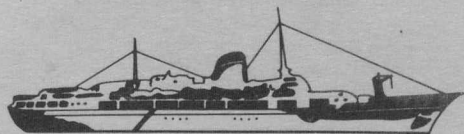
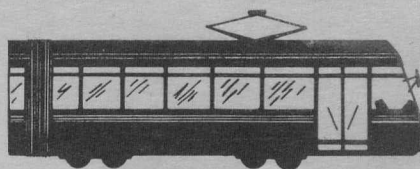
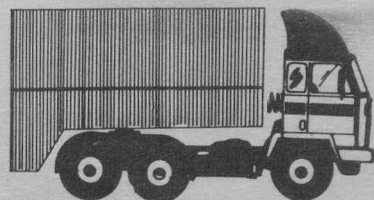
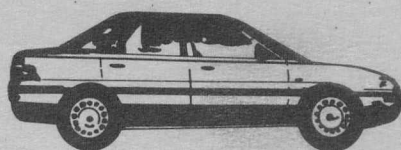
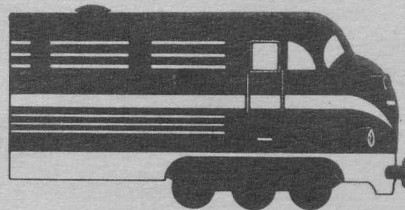


1993. 1. sz.

1993-02-10
Igazi!



KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE



1 1993
JANUÁR
XLIII. ÉVFOLYAM

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

a Közlekedéstudományi Egyesület lapja

A lap megjelenését támogatják:

HUNGAROCAMION, INTERGLOB,
MAHART, MALÉV, MÁV, SZÖVAUT,
UVATERV, VOLÁN vállalatok közül:
AGRIA, ALBA, BORSOD, DUNATRANS
KFT, HAJDU, KAPOS, KISALFÖLD,
KÖRÖS, NÓGRÁD, TISZA, VOLÁNBUSZ,
VOLÁNCAMION, VOLÁNTOURIST.

VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE
RUNDSCHAU

Zeitschrift des Vereins für
Verkehrswissenschaft

REVUE DE LA SCIENCE DES
COMMUNICATIONS

Organe de la Société Scientifique des
Communications

SCIENTIFIC REVIEW OF
COMMUNICATIONS

Monthly of the Scientific Association for
Communication

Megjelenik havonta

főszerkesztő

DR. IVÁNY ÁRPÁD

szerkesztő

HÜTTL PÁL

A szerkesztőség címe: 1146 Budapest,
Városligeti krt. 11. Telefon: 1420-565

Kiadja a Delta-B KFT

1053 Bp., Kossuth L. u. 17.

Felelős kiadó: Nemesné NÁDOR MARA

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető
bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a
Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál
Budapest XIII., Lehel u. 10/a. – 1900 –
közvetlenül vagy postautalványon, valamint
átutalással a HELIR 215-96 162
pénzforgalmú jelzőszámra.

Egy szám ára: 45,- Ft, egy évre: 540,- Ft.
Külföldön terjeszti a Kultúra Külkereskedelmi
Vállalat, 1389 Budapest, Pf.: 149

Készült: Script Nyomda

Felelős vezető: Kaiser Antalné

Publishing House of International
Organisation of Journalist INTERPRESS,
Budapest, Tanács krt. 11. H-1075.
Telefon: 22-1271 TX. IPKH. 22-5080

HUNGEXPO Advertising Agency,
Budapest, P.O.B. 44. H-1441
Telephone: 225-008, Telex: 22-4525 bexpo

MH-Advertising, Budapest, H-1818
Telephone: 183-640, Telex: mahir 22-5341

ISSN 0023 4362

Tartalom

Dr. Gyurkovics Sándor: A közlekedés általános feladatai.....	1
A Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium közigazgatási államtitkára ismerteti a közlekedés jelenlegi helyzetét és a közeljövő feladatait.	
Dr. Holló Péter: Az egyes közúti igazgatóságok baleseti helyzetében mutatkozó különbségek okainak feltárása	8
A cikk első része a közúti igazgatóságok baleseti helyzetének összehasonlítási, értékelési lehetőségeit vizsgálja. Ez után matematikai-statisztikai elemzés segítségével meghatározza azokat a tényezőket, amelyek szignifikáns hatást gyakorolnak az egyes igazgatóságok úthálózatának közlekedésbiztonsági színvonalára.	
Dr. Zobory István: Vasúti vontatójárművek mozgás- és terhelésfolyamatának sztochasztikus szimulációja	19
A szerző egy olyan számítógépi szimulációs eljárást mutat be, amely lehetővé teszi a vasúti vontatójárművek tervezésekor szükséges feltételrendszer megalapozott kialakítását.	
Horváth György: Híd- és alagútépítés a dániai Nagy Belt csatornánál	30
A szerző bemutatja Európa leghosszabb közös vasúti és közúti hídjának építését.	
Egyesületi Hírek	
A Közlekedéstudományi Szemlében 1992-ben megjelent cikkek jegyzéke	35

Szerzőink

Dr. Gyurkovics Sándor a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium Közigazgatási államtitkára, **Dr. Holló Péter** okl. gépész- és gazdasági mérnök, a közlekedéstudomány kandidátusa, a Közlekedéstudományi Intézet tudományos tanácsadója; **Dr. Zobory István** okl. közlekedésmérnök, okl. alkalmazott matematikus, a műszaki tudomány kandidátusa, tanszékvezető egyetemi docens, a BME Közlekedésmérnöki Kar dékánja; **Horváth György** okl. építőmérnök, Szegedi MÁV Igazgatóság Közgazdasági és Fejlesztési Osztály.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉ

XLIII. évfolyam

1. szám

1993. január

A közlekedés általános feladatai*

DR. GYURKOVICS SÁNDOR

Megpróbálok átfogó képet adni a közlekedés jelenlegi helyzetéről, az előttünk álló fő feladatokról és a várható jövőről. Emellett megemlítek olyan aktuális kérdéseket is, amelyek ugyan a közlekedés kormányzati irányításában nem a legfontosabbak, de bennünket jelenleg mégis erősen foglalkoztatnak.

A Közlekedéstudományi Egyesület országos kecskeméti vándorgyűlését nagyon fontosnak tartom és lényegesnek ítélem meg, hogy a közlekedési szakembereket megfelelően informáljam ágazatunk helyzetéről, jövőjéről. Ezen a vándorgyűlésen négyféle funkcióban is jelen vagyok. Ez alatt azt értem, hogy elsősorban a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium közigazgatási államtitkára vagyok, de egyben a Közlekedéstudományi Egyesület társelnöke, az 1996. évi Világkiállítási Tanács tagja és a közelmúltban megalakult Infrastruktúra Bizottságának az alelnöke is. Ez a négy funkció tulajdonképpen nem négy különböző dolog, hanem nagyon is egy.

Azt hiszem, akkor szolgálom legjobban a közlekedés érdekeit, ha megpróbálok a hallgatóságot gondjainkról, problémáinkról tájékoztatni, és főleg jövőbeni munkánk társtetteseivé megnyerni, hiszen ebben az országban a nemzetgazdaságot és azon belül az infrastruktúrát nem a kormányzat, nem a vállalkozók, nem az egyszerű dolgozók, nem a külső drukkerok, nem a nemzetközi környezet, hanem valahogyan az egész együtt tudja kimozdítani jelenlegi nehéz helyzetéből. Erősen hiszem, hogy ki is fogja mozdítani. A jelek valóban biztatóak, akkor is, ha – különösen az infrastruktúra területén, valamint az infrastruktúra által érintett területeken – a nehézségek néha nehezen tolerálhatók. Erről a későbbiekben majd még mondok néhány mondatot.

Az előttünk lévő néhány éves nehéz időszakot ki kell bírunk, mert a dolog természetéből következik,

hogy meg kell szenvednünk a jövőt. A hallgatóságot nézve azt látom, hogy többnyire korombeliek, vagy koromhoz közelállók vannak itt. Hiszem, hogy a dinamikus fejlődésnek, a valóban lendületes előrehaladásnak az időszaka még a mi aktív életünkben bekövetkezik.

Ha a közlekedéssel kapcsolatos jelenlegi időszaki kérdésekről akarunk beszélni, akkor tulajdonképpen azt mondhatom, hogy ezeket közlekedéspolitikánk tartalmazza, az a közlekedéspolitikánk, amelynek különböző részei gondolom sokuk előtt ismertek, de amely csak most kerül a Parlament elé, most válik véglegessé, most válik majd olvashatóvá. Ez a közlekedéspolitika tükrözi azt, hogy hogyan képzeljük el egyrészt a közeljövőben, az elkövetkező években három-négy évben (egy nagyon nagy küszöbérték nekünk az 1996-os világkiállítás) és az azt követő években összesen körülbelül tíz évre kitekintve a közlekedésünk fejlődését. Mit tartunk ebben lényegesnek a közlekedés különböző alágazataiban, mit tarunk prioritásnak a közlekedés különböző alágazataiban, milyen eszközöket keresünk annak érdekében, hogy a jelenlegi kétségtelenül nagyon nehéz helyzetünkben kilábaljunk.

Érdekes egybeesés, hogy közlekedéspolitikánkat – gondolom – ezekben a percekben tekinti át a kormány a mai ülésén. Utána következik majd annak parlamenti tárgyalása. A parlamenti tárgyalás után részletesen megismerheti a közlekedéspolitikát a közlekedés valamennyi dolgozója, és a nagyközönség is. Elemeit azonban azokban az előadásokban, amelyek itt a minisztérium környezetéből hallhatók, Önök már most is hallani fogják.

A közlekedéspolitika úgy válik teljessé, hogy az általános közlekedéspolitikát kiegészítik az egyes alágazatokra vonatkozó fejlesztési koncepciók is. Ezek közül egy már elkészült, ez az utakról szól. Egy készülóban, nagyon előrehaladott állapotban van. Ez a vasút fejlesztésének koncepciója. Készülóban de talán kevésbé előrehaladott állapotban van a magyar repülőterekkel kapcsolatos koncepció. Remélem, hogy az idő kény-

*A Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium közigazgatási államtitkára előadásának kivonatos szövege, melyet 1992. augusztus 27-én Kecskeméten tartott a KTE Országos Vándorgyűlésén.

szere miatt a közeljövőben ez is elkészül. Kidolgozás alatt van a közlekedésbiztonsági koncepció is, amely szintén nagyon fontos és nagyon időszerű.

A különböző fejlesztési koncepciókkal együtt ki kell dolgozni az egyes alágazatokra vonatkozó törvényeket is.

Nem tudom megtagadni saját jogászi mivoltomat, úgyhogy nézzék el nekem, hogy itt egy kicsit elidőzőm. Szeretném emlékeztetükbe idézni azt, hogy az elmúlt félévben néhányszor megjelentünk a parlament előtt és ez a néhány megjelenésünk három ügyben éppen a közlekedést érintette. Ezek a témák a következők:

- a lágmányosi híddal kapcsolatos országgyűlési határozat,
- az útalapról szóló törvény, amely tulajdonképpen megteremti az alapfeltételeket ahhoz, hogy egész közúthálózatunkat átalakítsuk és korszerűsítsük,
- a koncessziós ágazati törvény, amely tulajdonképpen – elnézés a kifejezésért – „egy nagy kaland”, hiszen Magyarországon, a magyar történelemben eddig alig-alig volt koncesszió. Tulajdonképpen mindössze két korábbi koncesszióról beszélhetünk csupán, és ebből az egyik érdekes módon épp a közlekedés területén található; a GYSEV és a Fertő vidéki HÉV koncessziója.

Készült egy koncessziós kerettörvény, első törvényi kísérletként. Ez a törvényi kísérlet óriási jelentőségű, de tudnunk és látnunk kell, hogy ennek a kerettörvénynek szembesülnie kell a gyakorlattal. Ebből következik, hogy a kormánzatnak a nem távoli jövőben újból át kell majd tekintenie a kerettörvény néhány rendelkezését. Ezután az Igazságügyi Minisztérium előadásában a Parlamentnek is meg kell tárgyalnia a változtatásokat. A módosítás elkészítésében természetesen minisztériumunknak is közre kell működnie. Jelenleg azonban erre a kerettörvényre épül a mi ágazati koncessziós törvényünk, amely tulajdonképpen egy sajátos hibrid, amely a kerettörvény által megengedett, viszonylag szűk mozgási körben a különböző közlekedési ágazati alaptörvények módosításával, kiegészítésével építi be az ágazatra jellemző szabályokat a magyar jogrendszerbe. Ez a múlt. Törvényi szinten valójában azonban nem a múlt, hanem a jelen és a jövő az aktuális feladat. Tulajdonképpen ezeknek a jogszabályoknak a végrehajtása, a végrehajtás megszervezése, az egyes gyakorlati kérdéseknek a megfogalmazása, tehát tartalmi kitöltése; ez most a nagyon nehéz, folyamatos feladatunk.

Említettem az útalapról szóló törvényt. Ez óriási jelentőségű. 1992. II. félévben a Parlament újra fogja tárgyalni e törvény egyes rendelkezéseit. Ez az újratárgyalás nem az útalappal kapcsolatos törvény gyengeségének, hanem annak az egyszerű ténynek a következménye, hogy a benzin árából az útalapba kerülő, tehát az utakra fordítható összeget minden évben a költségvetés határozza meg. Nagyon közeli küzdelmünk eredményének a függvénye az, hogy a benzin árából 1993.-ban mekkora lesz az az összeg, amely átkerülhet az útalapba. Ennek nagysága alapvetően meghatározza majd, hogy milyen célokat lehet megvalósítani az útalapból. Nem a jogcímekre gondolok, hiszen az a törvényekben meghatározott, hanem arra,

hogy milyen mennyiségű munkát lehet a rendelkezésre álló pénzből elvégezni. Nagyon lényeges, hogy az az összeg, amelyet a benzin árából megkapunk, ne legyen alatta az infláció mértékének. Nem arról van szó, hogy az üzemanyag áremelését akarjuk sugallni, csak azt kívánjuk, hogy a hozzánk kerülő forintösszeg 1992-höz viszonyítva ne veszítsen értékéből. Valójában ez az összeg nem fog különösebb terhet jelenteni a közlekedőknek, az útalapban azonban az utak fejlesztésének és fenntartásának jelentős forrása.

Az útalap felhasználásával összefüggésben két részletkérdést kell újragondolnunk. Az egyik a kerékpárutakkal kapcsolatos – a mi érzésünk szerint kicsit nagyra sikeredett – összegnek a realitásbá tétele. A félreértések elkerülése végett mondom, hogy rendkívül fontosnak tartjuk a kerékpárutak építését és azt, hogy ami a tízéves útfejlesztési programunkban kerékpárút fejlesztéseként megjelent, az meg is valósuljon. Mégpedig mielőbb valósuljon meg, elsősorban a közlekedés biztonsága érdekében, másodsorban a környezetvédelem érdekében, hamadszo az emberek életminőségének javításáért. De ez az összeg azért ne legyen több, mint ami valójában és ténylegesen, egy nagyon gyorsított kerékpárút-fejlesztési programban felhasználható. A mi érzésünk az, hogy ha az útalap éves összege előbb-utóbb fölnövelhető mondjuk a jelenlegi árákon 20 milliárd forint körülire, akkor nem is a közeli jövőben, de hosszú távon sem vagyunk annyira gazdagok, hogy az útalap 5 %-át – mint tesszük azt 1992-ben – minden évben kerékpárutak építésére használjuk fel. Ez természetes is, hiszen 100 méter kerékpárút építése lényegesen kevesebbe kerül, mint 100 méter közúté. Ugyanakkora forint összegből sokszorosan hosszabb kerékpárút építhető, mintha azt az összeget közutak építésére fordítanánk. Kerékpárút építési programunk ennél kisebb ráfordítással is csodálatos, és e programban felvázolt elképzeléseket így is meg fogjuk valósítani.

A másik rendezendő téma, hogy – elsősorban a mezőgazdaság és részben a vasút igényei miatt – olyan rendelkezés került az útalapba, mely szerint az üzemanyag árbevételéből vissza kell téríteni az útalapnak azt a részét, amelyet az említett szervezetek járművei egyértelműen nem a közúton használtak fel. Erre a visszatérítésre egy kivételével már döntés született. A visszatérítés mechanizmusának kialakítása is folyamatban van. A repülőgépek által felhasznált üzemanyag árbevétele azonban a törvény szó szerinti értelmezése alapján – ma még közutak fejlesztésére fordítandó összeget is tartalmaz. Ez nyilvánvalóan olyan hiba, melyet ki kell javítani. A repülőgépek nem veszik igénybe a közutat, és így az helyes, ha a közutak fejlesztéséhez és fenntartásához nem is kell hozzájárulniuk.

Idői programunk kiemelt kérdése a vasúti törvény benyújtása a Parlamenthez és ezzel kapcsolatban az állam és a vasutak új kapcsolatrendszerét szolgáló ketretmegállapodásoknak a megalkotása és elfogadtatása.

Mint említettem, feltehetőleg a Parlament elé kerül a közúti közlekedésről szóló törvény módosítása is. A módosítás szövegezése folyamatban van, alapvető változtatás azonban itt nem várható. A cél az, hogy azokat az intézkedéseket, amelyek 1988. óta – tehát a

közüti törvény megszületése óta – jelentek meg, valamint az azóta végbement gazdasági és társadalmi változásokat a törvény megfelelően kövesse. Társadalmi változások alatt olyan nagy jelentőségű változásokat értek, amelyek miatt mindenképpen módosítani kell a közúti közlekedési törvény egyes intézkedéseit. Ilyen például az önkormányzatok megalakulása. Az önkormányzati törvény túlzottan széles körben osztotta le a hatósági jogköröket a közúti közlekedés területén. Ez az önkormányzatok számára túlzottan terhes. Éppen az önkormányzatok kezdeményezéséből kell tehát átvizsgálni a feladatmegosztást az önkormányzatok és a Közlekedési Főfelügyelet centrális alárendeltségben működő területi szervei között. Ez az átvizsgálás természetesen nem egyoldalú, ez nem jelent recentralizálást önmagában, hanem kétirányú mozgást. A cél az, hogy az eddigénél ésszerűbb legyen a feladatmegosztás.

A következők év első hónapjaiban készül el a repülésről, valamint a hajózásról szóló törvény.

Ismertettem tehát a közeljövő törvényalkotási programját. Tisztázni kell, hogy milyen célok mozgatják ezt a törvényalkotási programot és általában milyen célok mozgatják közlekedéspolitikánkat, valamint a közlekedéspolitikának megfelelő irányító munkánkat. A céloknál négy kérdést kell megfogalmazni. A következőkben sorra veszem ezeket.

Az első és alapvető cél a gazdaság jelenlegi és a jövőbeni – remélhetőleg gyorsan növekvő – állapota, amelynek alapja, kiinduló pontja, feltétele egy, a jelenleginél lényegesen fejlettebb infrastruktúra. Ez tulajdonképpen az első nagy kérdőjel, amellyel szembeesülnünk kell. Az infrastruktúrát csak akkor lehet megfelelően fejleszteni, ha a gazdaság erre elegendő pénzt biztosít. Sajnos az elmúlt négy évtized gyakorlata azt mutatta, hogy soha nem állt rendelkezésünkre az ehhez szükséges pénz. Az ellentmondás viszont az, hogy a gazdaság nem tud fejlődni, tehát nem tud ilyen pénzt előteremteni abban az esetben, hogyha nincs megfelelő színvonalú infrastruktúrája. Ez a klasszikus ördögi kör. Kellene pénz, ez a pénz tulajdonképpen a gazdaságból kellene, a gazdaságból azonban nem lehet kitermelni, mert az alacsony színvonalú infrastruktúra azt akadályozza. Hogy milyen alacsony színvonalú infrastruktúránk, azt mindannyian nagyon jól tudjuk és tapasztaljuk.

A költségvetés a lehetőséghez mérten preferálja az infrastruktúra fejlesztését. A Parlament és a kormányzat talán soha nem volt olyan infrastruktúra-párti – legalábbis az elmúlt hét-nyolc évtizedben nem – mint most. Azért beszélek hét-nyolc évtizedről, mert volt a magyar infrastruktúra fejlődésének egy klasszikus időszak, mégpedig a kiegyezés után az első világháborúhoz közelítő időszakig. Ebben az időszakban az akkori színvonalnak megfelelően, de mégis rohamosan fejlődött infrastruktúránk. Azóta azonban – azt hiszem – soha nem tekintették igazán fontosnak a közlekedési infrastruktúrát. Jelenleg más a helyzet.

Az infrastruktúra fontosságának kiemelésére utal többek között az is, hogy az elmúlt napokban megalakult a kormány által létrehozott úgynevezett Infrastruktúra Bizottság, amely a Gazdasági Kabinet szaktanácsadóként azt a feladatot kapta, hogy az abban részt-

vevő különböző kormányzati és kormányzaton kívüli szakemberek keressék és találják meg azokat a lehetőségeket, amelyekkel az infrastruktúra fejlesztése megoldható és jelentősen felgyorsítható. Óriási feladat ez. Ma tartottuk második bizottsági ülésünket. A bizottság elnökeként hadd mondjam szilárd hittel; meg vagyunk győződve arról, hogy rövid időn belül érzékelhetően megindul, illetve felgyorsul az infrastruktúra fejlődése. Ez természetesen nem csak a mi munkánk eredménye lesz, de remélem, hogy valamelyest, szerény erőnkhez képest, mi is hozzájárulunk az infrastruktúra fejlesztése kérdésének mielőbbi megoldásához. Ez természetesen önmagában nem jelenti azt, hogy hirtelen lerendeződik néhány hónapon belül egy sor új út, vasút, repülőtér építése, különböző járművek beszerzése. Az ezekre irányuló munka felgyorsulásával azonban hamarosan látható eredmények lesznek.

Miért jelent mégis némileg problémát a látható eredmények elérése? Azért, – mint előzőekben már mondtam – mert a gazdaság a költségvetésből nem tud elég pénzt átcsoportosítani ahhoz, hogy az infrastruktúra fejlesztése biztosítható legyen. A költségvetés újraelosztásánál jelenleg öt prioritás van. Ebből az infrastruktúra az ötödik. Az első négy, így többek között az egészségügy, az oktatás, a közrend, a közbiztonság és a védelem elviszi az összes rendelkezésre álló pénzt. Ennek következtében a költségvetés 1992-ben és 1993-ban nem tud jelentős összegekkel „beszállni” az infrastruktúra fejlődésébe. Remélem, hogy 1994. évtől kezdve már kedvezőbb lesz a helyzet, és több jut majd ágazatunk fejlesztésére is a költségvetésből.

Fő feladatunk tehát keresni és találni olyan módszereket, amelyek nem túl drágák és mégis megelégedezik azt a pénzt, amellyel az infrastruktúra fejleszthető, és amellyel az infrastruktúra fejlődése katalizálhatja, felgyorsíthatja a gazdaság fejlődését; hogy aztán ez a fejlett gazdaság visszaadja mindazt, amit most a gazdaság fejlődésének érdekében – alapfeltételként – az infrastruktúrára megelégedzünk.

Ilyenek alapvetően a hitelek, de persze annak nem minden fajtája. Elsősorban a nagy bankok hiteleire gondolok. Így a Világbanktól és az európai bankokon keresztül a különböző multinacionális bankoktól felvehető hitelek jöhetnek szóba. Ezek kamatai viszonylag kedvezőek, a törlesztések kezdő időpontjai aránylag távoliak és futamidejük is viszonylag megfelelő. E hitelek elősegíthetik az infrastruktúra szükséges kiépítését.

Másrészt: minden olyan fejlődő államban, amely az utóbbi évtizedben a gazdaság fejlődése területén komoly eredményeket mutatott fel, jól működött a koncessziós rendszer. Ezeknek az országoknak a fejlődése mindenütt úgy indult meg, hogy először az infrastruktúrát teremtették meg. Az infrastruktúra alatt természetesen nemcsak a műszaki infrastruktúrát kell érteni, hanem a humán infrastruktúrát is, de ezzel most nem foglalkozom.

A koncessziós rendszer ágazatunk bizonyos területein eredményesen befolyásolhatja fejlesztési elképzeléseinket. Ez nagyon fontos dolog. Persze azért nem szabad azt hinni a koncesszióról, hogy az az „ölünkbe dobja” az új létesítményeket. A koncesszióknak is vannak bizonyos vármjai, negatív következményei. Arra

kell törekednünk, hogy ezek a következmények olyanok legyenek, amelyek nem terhelik túlságosan az országot. Ilyen módszerek kidolgozására van szükség. E megoldásokon dolgozunk, és itt-ott már vannak jó elgondolásaink. A közeljövőben elsősorban a közúthálózat, másodsorban a vasúthálózat fejlesztésénél várunk eredményeket a koncessziótól.

Közlekedésünk nehéz helyzetben van. Ennek egyik oka, hogy az elmúlt években ágazatunkat nem kezelték jelentőségének megfelelően. Közlekedésünknek, mint az ipar és a mezőgazdaság infrastruktúrájának a megbecsülése elmaradt a kívánalmaktól. Tudja ezt mindenki, mégis úgy gondolom nem lehet erre elégszer újra és újra felhívni az egész társadalomnak a figyelmét. Csak értő, sőt megértő társadalmi közegben lehet fejlődést várni, reménykedni a jobb jövőben, valóban hinni a fejlődésben. Az elmúlt évtizedekben ágazatunkat jó esetben a tercier ágazatok közé sorolták. Sajnos még a tercier ágazaton belül is visszaszorultunk. Ennek következtében aztán a közlekedés, úgy ahogy volt, egészében – azon belül minden alágazatában – leromlott. Történt ez annak ellenére, hogy számos tekintetben még privilégiumokat is élveztünk. Jelenleg, a gazdasági átalakulás idején esetenként még ezek a privilégiumok is nehézséget okoznak.

Ez nagyon nagy ellentmondás. Ennek az ellentmondásnak következtében ma nagyon rossz starthelyzetből indulunk és a nagyon rossz starthelyzet eddigi kivételessége (milyen sajátos ez az ellentmondás!) az, ami még további terheket jelent. Gondoljunk csak a visszatérő áremelkedésekre. Ezekről a visszatérő áremelkedésekről minden januárban félünk, mert legsúlyosabban az infrastruktúra (és ezen belül többek között a közlekedés) területén jelentkeznek. Az elmúlt évtizedekben a szolgáltatások ára nyomott volt. Ezt a nyomott szolgáltatási árat egészítették ki privilégiumokkal a szolgáltatók javára, az elviselhetőség mértékéig és nem jobban. Ha ezek a privilégiumok megszűnnek, akkor ezeket a nyomott árakat olyan mértékig kell megemelni, hogy értékarányosak legyenek. Az értékarányosság persze elérhető, de a társadalom számára – legalábbis annak egy részében – elviselhetetlen. Olyan mértékben és olyan fokon elviselhetetlen, hogy egyrészt társadalmi elégedetlenséget kelt, másrészt a fizetőképes keresletnek az alakulását is hátrányosan befolyásolja. Azt hiszem, hogy ezt mindenképpen tudni és látni kell. Nagyon remélem, hogy azok a súlyos lépések, amelyeket ebben a kérdésben eddig meg kellett tenni, most már csak egy lépéssel vannak a cél előtt. Tehát még egyszer kell kibírnai azt, hogy az árrendszer korszerűsítése, az értékarányosság elérése érdekében a közlekedési szolgáltatások árait nagyobb mértékben emelni kelljen.

Közlekedési vállalataink életében sok probléma merül fel. Hosszú évek óta nem rendelkeznek a fejlesztéshez, sőt a fenntartáshoz szükséges összegekkel. Nemzetgazdaságunk termelési mutatói évek óta csökkennek. Így az elszállítandó árumennyiség is évről évre kevesebb. Óriási mértékben esik vissza a kereslet, még a személyszállítás iránti igény is. Az említett okok miatt közlekedési vállalataink bevételei csökkennek. Gazdasági helyzetük viszonylag mélyponton van. Elsősorban a közúti és vasúti fuvarozókat érinti ez a helyzet.

Különösen a Volán vállalatoknál és a MÁV-nál vannak emiatt problémák. Mostani vizsgálatok szerint a közeli jövőben ez a visszaesés még folytatódik. Várhatóan 1992-ben az előző évhez képest az összes árutonnakilométerben mért teljesítményi mutató 13 %-al, ezen belül a Volán vállalatok teljesítménye 30 %-al csökken. Reméljük, hogy a vasúti áru fuvarozásban ilyen mértékű visszaesséssel 1992. végén már nem kell számolni. Bizonyos mértékű visszaessét kell tudomásul vennünk az utaskilométerben mért teljesítményekben is. A légiközlekedés van ebből a szempontból kedvezőbb helyzetben és bizonyos mértékig a hajózás. Persze a hajózásban a személyszállítás nem nagy, másrészt a jelenlegi szintről már nincs mit visszaesni.

Amikor jelenünket vizsgáljuk még azzal is szembe kell néznünk, hogy vállalatunk teljesítményeit nem vitásan negatívan befolyásolják olyan természetes, de egyébként pozitív gazdasági struktúraváltozások is, mint például a nemzetgazdaság struktúraváltozása, így a termékszerkezet változása. Gazdaságunk termékszerkezete teljesen elavult volt és tulajdonképpen ez az egyik alapvető oka a nemzetgazdaság jelenlegi kritikusan nehéz helyzetének. Ennek a termékszerkezetnek változnia, korszerűsödnie kell ahhoz, hogy a gazdaság fejlődhesen és így nagyobb összegek jussanak az infrastruktúra és azon belül a közlekedési vállalatok fejlesztésére.

Az elmondottakban nagyon röviden, vázlatyszerűen ismertettem közlekedésünk jelenét, a nehézségeket és a jövő útját. Látni kell, hogy ebből a nehéz helyzetből, amit vázoltam, mielőbb felfelé kell indulni. Ehhez valamennyi közlekedési dolgozó odaadó munkájára van szükség. Nemzetgazdaságunk remélhetőleg már nagyon hamar dinamikusan fejlődni fog. Ennek jótékony hatása a közlekedésben is éreztetni fogja hatását mind az áru fuvarozás, mind a személyszállítás területén.

A harmadik mostani aktuális feladatunk a szervezeteknek a további átalakítása, átalakulásának segítése. Erre próbáltunk közreadni egy minisztériumi elképzelést, amely a közelmúltban jelent meg, tehát mint elképzelés egészen frissnek minősíthető. Úgy gondolom, hogy sokan ismerik ezt. Átalakulóban van az országban a vállalatok évekkel ezelőtt kialakult rendszere. Az átalakulás a közlekedésben és az egyéb területeken is oda vezet, hogy az állami vállalatok nagy része megszűnik, illetve átalakul. Megjelenik összesen két, talán három sajátos – az állami vállalatokra jellemző, vagy kicsit az állami vállalatokra is emlékeztető – gazdasági társasági forma. A többi klasszikus gazdasági társaságként működik majd.

A közlekedési vállalatok közül e sajátos formában fognak működni a közforgalmú vasutak. Megjegyzem, hogy a GYSEV szervezete megfelel e formának, tehát azt nem kell átalakítani. Ugyancsak az említett formában fog működni a Posta, valamint a Volán vállalatoknak a közforgalmú személyszállítási részlege.

A többi vállalatunknak a piaci mechanizmusnak megfelelően kell megújulnia. Ez a folyamat már megindult. A megújulás számos nehézséget okozott és fog okozni még a közeljövőben. Ez a szükséges változás azonban mindenképpen záloga a fejlődésnek.

Előadásom eddigi részében megpróbáltam felsorolni azokat az alapvető ügyeket, amelyeket még 1992-ben,

de legkésőbb jövő év közepéig rendbe kell tenni. 1993. év közepétől aztán egy új struktúrában, egy új rendszerben működhet közlekedésünk a különböző alágazatokban.

Az egyes közlekedési alágazatokkal kapcsolatban röviden még a következőket jegyzem meg.

A közúti közlekedésben alapvető és meghatározó az, hogy ennek az országnak a talán legértékesebb természeti adottságát, a földrajzi fekvését ki kell használnunk. Ez nagyon fontos ügy. Az autópálya program alapvetően azt a célt szolgálja, hogy ez a tranzithelyzet kihasználódjék. A tranzithelyzet kihasználásán természetesen nem, vagy elsősorban nem azt értem, hogy a bolgár, a török, illetve a görög teherautók itt rongálják az utat és szennyezzék a levegőt, hanem azt, hogy Európa centrumába, Európa fókuszába kerülünk. Ennek nemcsak az a jelentősége, hogy egy kamion, vagy egy személygépkocsi áthaladjon az országon, hanem az is, hogy néhány napig nálunk maradjon, és vegye igénybe különböző szolgáltatásainkat, valamint nemzetgazdaságunk többi szektorának produktumait.

A tranzithelyzetnek az előnyös tulajdonságait van hivatva realizálni a vasút is. Vasúthálózatunknak a fejlesztése persze nemcsak az áthaladás minőségének javítását kívánja szolgálni, hanem javítja az országon belüli mozgást is.

Javítani kell a közlekedésbiztonságot. Ebben a vonatkozásban is fontos szerepe van egy normális autópályahálózatnak és egy normális vasútpályahálózatnak, valamint természetesen egy normális víziközlekedésnek is.

A megfelelően továbbfejlesztett vasúthálózatnak, a kifejlesztett víziközlekedésnek, a komoly működőképes kikötőhálózatnak nagy jelentősége van a környezet védelme szempontjából is. Sokan vitatják, de én mégis vallom, hogy az autópálya építések is a környezet védelmét szolgálják, hiszen általában elkerülik a helységeket. Különösen a városokat elkerülő szakaszok ilyen hatása nagyon kedvező.

Néhány szót kell szólnom a vasutakról, elsősorban a MÁV-ról. A MÁV működtetése új elvekre támaszkodik. Elvileg már most, gyakorlatilag akkor, amikor a folyó év végén beterjesztendő és majd a Parlament által elfogadandó vasúti törvény életbe lép, mert az állam és a vasút közötti, megszületendő keretmegállapodás megadja erre a lehetőséget. Ebben az új rendszerben a pályahálózat állami tulajdon lesz. Ezt az állami tulajdont „visszabérli” az államtól a MÁV, amely majd a gazdaság logikája alapján vállalkozóként működik a vasúti hálózaton. Ez az átszervezés megadja a lehetőséget, hogy a MÁV korszerű vállalként működjék az állam által menedzselte pályahálózaton, hogy járműparkját korszerűsítse olyan mértékben, amely megfelel az európai színvonalnak. Így tud a MÁV a környezetvédelmi szempontból is károsabb közúti áruszállításnak versenytársa lenni.

A vasutakról még néhány gondolatot. A MÁV egy nagyon nehéz helyzetben lévő mamut vállalat, amelynek korszerűsítése konkrét aktuális feladataink egyik kiemelkedő része. A MÁV szervezetét és működését jelentősen és alapvetően racionalizálni kell. Ez a racionalizálás óriási tartalékot hordoz magában. A racionalizálással lehet elkerülni azt a rendszeresen visszatérő

állapotot, hogy a MÁV a csőd szélén tándol. Ebben szerepet játszanak ugyan a különböző rendezetlen tartozások is, de elsősorban mégis az a döntő, hogy egy rendkívül elavult szervezettű mamutvállalatról van szó, amelynek megvannak a maga keresztjei, teherterelei. Részben az elavult szerkezet az oka, hogy a MÁV járműparkja jelentősen nagyobb, mint amekkorára ténylegesen szükség van. Nem túl régen együtt együtt vacsoráztam az iráni közlekedési miniszterrel. Irán messze van és nem túl fejlett ország. A miniszter úr majdnem elájult, amikor kérdésemre közöltem, hogy mekkora a MÁV szállítási kapacitása és mennyi az árutonnakilométerben, illetve utaskilométerben végzett teljesítménye. Miniszter úr horribilisán nagyra tartotta a kapacitást és ahhoz képest katasztrofálisnak a teljesítményt. Ezt csak azért mondtam el, hogy ezzel is érzékeltessem: a MÁV-nak a jelenleginél lényegesen kisebb, de ugyanakkor lényegesen modernebb eszközparkra van szüksége. Ennek a megvalósítása nagy pénzbe kerül, és a szervezet racionálisabb működését igényli. A MÁV létszáma is – a feladatokhoz képest, és különösen a jövő feladataihoz képest – rendkívül nagy. Szembe kell nézni tehát azzal, hogy a létszámot előbb-utóbb jelentősen csökkenteni kell. További feladat természetesen az ezáltal keletkező munkanélküliség megfelelő kezelése. Volt már erre példa a közel-múltban.

Közlekedési ágazataink közül a légiközlekedés az egyetlen, amely nincs olyan mélypontra, mint a többi. Ennek ellenére a légiközlekedésnek is fejlődni kell. Egyrészt fejleszteni kell a repülőtereket, másrészt részben privatizálni kell a MALEV-ot.

A repülőterekben nagy érték fekszik. Európa szívében van egy szép kis repülőtérünk Ferihegyen. Földrajzi helyzeténél fogva ez a repülőtér kincsesbánya is lehetne. Olyan repülőtéri koncepciót kell kidolgoznunk, amely egyrészt számol a Ferihegyi repülőtér fejlesztésével és bővítésével, de másrészt számol egy olyan – a Ferihegyi komplexumot kiegészítő – újabb repülőtér létesítésével is, amely tevéink szerint Kiskunlacházán kiépíthető. Ez Ferihegy közelében van. Ferihegyen és Kiskunlacházán együtt olyan komplexumot kell működtetni, amely 1996-ra a jelenlegihez képest körülbelül háromszorosára növekvő utasforgalmat is ki tud szolgálni. Azzal is számolni kell, hogy országon belül is lesz légiközlekedés. Hazánkban ugyanis nemcsak fővárosa van, hanem sok olyan nagy települése, kulturális és idegenforgalmi központja, mely igényli a polgári repülési kapcsolatokat. Magyarországon több kihasználatlan repülőtér van, amelyeket működtetni lehetne. Itt ott már foglalkoznak ezeknek közforgalmú repülőtérre való kialakításával. Az a koncepció, melyről már beszéltam, értékeli valamennyi repülőtérünket, katalizálja azokat és meghatározza jövőbeni működtetésének a lehetőségét. Ha a koncepció sikeres lesz, akkor megindulhat a magyarországi repülőtérfejlesztés, kiépülhet több repülőtérből álló repülőtérhálózatunk.

Negyedik alágazatunk a hajózás. A hajózás mind gazdasági, mind környezetvédelmi szempontból kedvezőbb a közúti és a vasúti közlekedésnél. Szerepe a következő években a Duna-Majna-Rajna csatorna megnyitásával lényegesen megemelkedhet. Ezt a csatornát szeptember végén adják át. Sajnos víziközlekedésünk-

nek ma egyetlen valamirevaló kikötője van. Ez nem elegendő ahhoz, hogy kihasználjuk a várható nagy nemzetközi forgalmat. A Duna mentén ki kell építenünk egy kikötőhálózatot, majd idővel a Tisza mentén egy-két kikötőt.

Viziközlekedésünk egyetlen mamutnak aligha nevezhető céggel rendelkezik, amely sajnos haldoklik. Pedig a Duna nyújtotta lehetőségeket jobban ki kellene használni. Szembe kell néznünk azzal is, hogy a Duna Budapest és a nyugati országhatár között néhány helyen alig-alig hajózható. Ahhoz, hogy ez a Duna-szakasz valóban nemzetközi víziút legyen, meg kell oldanunk hajózhatóságát. Nem ökológiai borzalmakkal, de meg kell oldanunk. Nem erőművel, de meg kell oldanunk. Erre reményeink szerint Hollandia hathatós segítséget fog nyújtani. Nem pénzben, hanem tanulmányaiban. Aztán a megvalósításhoz majd pénz kell előteremteni. De meg fogjuk találni a megoldást, és akkor szép jövő előtt áll vizi közlekedésünk is.

Közlekedésünk jövőjével foglalkozva beszélni kell a kombinált áruforgalomról is. A kamionokat vasútra, illetőleg hajóra kell raknunk, ehhez viszont terminálok kellenek, amelyek létesítéséhez megint pénz kell. A szükséges összegeket központi források nélkül nem lehet megteremteni. Remélem, hogy meg fogjuk találni a megoldást, és növelni fogjuk ezt a korszerű szállítási módot.

A továbbiakban még három témával foglalkozom.

Az egyik a KRESZ ügye. Továbbfejlesztése összefügg az 1968-as bécsi és az 1971-es genfi egyezményekkel. E két, sokoldalú egyezmény szolgált a magyarországi KRESZ alapjául. 1975-ben a ma is hatályos KRESZ-szel sikerült a közlekedésbiztonsági mutatókat állandósítanunk, igaz egy meglehetősen rossz színben, de mégis állandósítanunk, a gépjárműállomány növekedése ellenére. 1987-től kezdve azonban nagymértékben romlani kezdett a közlekedésbiztonság. Alapvető feladatunk ezért, hogy még a jelenlegi struktúrában megtaláljuk azokat az azonnali intézkedéseket, amelyekkel javítani lehet ezen a helyzeten. A KRESZ módosítását 1990. óta készítjük elő. Most már halaszthatatlan a módosítások bevezetése. Kérem a vándorgyűlést, mint társadalmi vitafórumot vegyen részt a tervezett intézkedések vitájában. Meg kell állítanunk a romlási folyamatot. Romlásról beszélek akkor is ha 1991-ben és 1992-ben kedvezőbbek a baleseti számok, mint 1990-ben, de még mindig magasabbak, mint 1987-ben és 1988-ban voltak. Az utóbbi két év átlagos javulása ellenére romlásról beszélek azért is, mert egyrészt rendkívül megszaporodtak az ittas vezetésből származó balesetek, másrészt erősödött a szembeütközések tragédiája, rendkívül durva szabálysértések fordulnak elő az elsőbbségadásban, nőnek a lakott területen belüli katasztrófák. Ezeket a negatív tendenciákat szeretném tudatosítani.

A világegyezmény és az európai egyezmény rövid időn belül újjáalkotódik, és akkor nekünk ezekkel összefüggésben egy új átfogó KRESZ-t kell kidolgoznunk. Erre majd néhány év múlva kerül sor. Most azonban a jelen problémáit kell megoldanunk.

Egyik legfontosabb módosítási javaslatunk a személygépkocsik lakott területen belüli 50 km/órás sebességhatárolása. Kérem a Közlekedéstudományi

Egyesület szakembereit, értsenek ezzel egyet, támogassák javaslatunkat. A volt szocialista országokat nem számítva Európában már csak Luxemburgban és Portugáliában 60 km/óra a személygépkocsik lakott területen megengedett maximális sebessége. Az 50 km/órás sebességhatárolásra Európa azért kényszerült, mert az 1969-es és az 1971-es egyezmények az áthaladási elsőbbség új meghatározását vezették be. Az áthaladási elsőbbség azóta mindenütt így működik, ott is, ahol 60 km-es a megengedett sebesség.

Ezek a helyeken a forgalom viszont életveszélyes.

Gondoljunk arra, hogy 50 km/óra sebességnél vésefkezés esetén a jármű megáll ott, ahol 60 km/óra sebességnél még 42 km/órával közlekedik. Ez majdnem hihetetlen, de így van. Tehát igen nagy jelentősége van ennek az 50 km-es korlátozásnak, még akkor is, hogyha a lakott területek egyes részein sokan a ma megengedett 60 km-es sebesség helyett is sajnos 90, sőt 100 km-es sebességgel közlekednek. Természetesnek tartom viszont azt, hogy a lakott területeknek vannak olyan részei, ahol 80 km-es sebesség is megengedhető. Ezt a továbbiakban is meg kell engedni az eddigieknél szélesebb körben, rugalmasan. Fontos feladat tehát a forgalomszabályozóknak az, hogy a módosítás hatálybalépéséig a sebességhatárokat ésszerűen felülvizsgálják.

A KRESZ módosítással kapcsolatban lényeges probléma a biztonsági övek bekapcsolása a hátsó üléseken. Ez sokaknak nem tetsző intézkedés. Jelenleg csak elő kötelező az övek bekapcsolása, de sokan ennek sem tesznek eleget. Sok az olyan személygépkocsi, ahol hátul is van biztonsági öv, de mivel használata nem kötelező, szinte senki nem kapcsolja be. Pedig hátul 100 %-kal nagyobb a veszélyeztetettsége annak, aki öv nélkül utazik, mint az „anyósülésen” (vezető mellett) ülő, de biztonsági övét használó utasé. Ha hátul is becsatolnák az övet, sokkal kevesebben sérülnének meg. A KRESZ-módosítás nem szereltet be sehová új öveket, az autósok számára nem ír elő újabb költségeket növelő rendelkezést, csak annyit mond ki, hogy ahol van hátsó öv, ott lakott területen kívül azt be is kell kapcsolni.

A KRESZ-módosítások harmadik témája a világítással kapcsolatos. A veszélyes utakon Európában sok helyen ajánlott a világítás bekapcsolása nappal is. Magyarországon ezt kötelezővé akarjuk tenni. Hangsúlyozom, nem minden úton, csak a veszélyes utakon. E nyáron Európa különböző országaiban jártam, olyan helyeken, ahol sokkal nagyobb a közlekedésbiztonság, mint nálunk. Tapasztalhattam, hogy ott a veszélyes utakon teljesen megszokott a világítás bekapcsolása nappal is. De Magyarországon is tapasztalhattuk, hogy amikor lakott területeken kívül nappal is bekapcsoltatuk a motorkerékpárokon a világítást, nagyon jó eredményeket értünk el a motorosok biztonságának javításában.

A KRESZ-ben lesz még további néhány kisebb módosítás. Ezek azonban olyan változtatások, amelyet társadalmunk többsége könnyebben elvisel. „Morgások” nyilván lesznek akkor is, ha a többség jónak tartja azokat.

A továbbiakban szólni kívánnék a taxizás kérdéséről. Ez is olyan probléma, mellyel a Közleke-

déstudományi Egyesület szakembereinek foglalkozniuk kell. A taxizással kapcsolatos rendelet-tervezet hosszas egyeztetés után elkészült, azt holnap, vagy holnapután benyújtjuk a kormányhoz. Reméljük, hogy a rendelettel meg tudjuk szüntetni azt a nem kívánatos helyzetet, amely a taxizásban nálunk tapasztalható.

A jelenlegi taxizási szabályok szigorításáért elsősorban éppen a taxisok harcolnak. Magyarországon körülbelül háromszor, négyszer annyi taxis van az utakon, mint amennyit a fizetőképes kereslet el tud tartani. Kiemelten sok a taxi Budapesten. Ennyit a főváros „nem tud eltartani”. A változások elsősorban magasabb minőségi követelményeket állapítanak meg a taxizásban. Ezek vonatkoznak egyrészt a gépkocsivezetőkre, másrészt a gépkocsikra. Változni fognak a hatósági jelzések, és 1994. január 1-től kötelező lesz az adattároló taxióra felszerelése. A különböző kérdésekben itt-ott még folyik a vita. A változtatások adminisztratív feltételek, korlátok alkalmazását is lehetővé teszik. Az a meggyőződésem, hogy ha az említett rendelkezések életbelépnek a tisztességes taxisok nagy többsége azzal

egyet fog érteni. Elsősorban az ő követelésükre léptük meg azt a „látszólag a piaccal szembeni” intézkedésünket. Megjegyzem, hogy a különböző taxis érdeképviseletek is rendkívül nagy nyomást gyakoroltak és gyakorolnak ránk annak érdekében, hogy mielőbb vezessük be ezeket a rendelkezéseket. Persze meg kell mondani, hogy egyes változások sajnos néhány tisztességes taxinak is nyilvánvalóan hátrányt fognak okozni. De hát ez is hozzátartozik a dolog megoldásához. A szükséges lépéseket meg kell tennünk, hogy legyen a taxizás területén, hogy meg tudjon élni az, aki a taxizást jogszerűen, tisztességesen, élethivatásként végzi.

Végezetül szólok még a gépkocsivezetők utánképzéséről. A közvéleményben erről sok mindent hallani. Összességében azonban, a gyakorlatban az utánképzési rendszer beindult és megfelelően funkcionál.

Befejezésül kérem a Közlekedéstudományi Egyesület tagságát, a jelenlévőket és az ország egész közlekedési szakembergárdáját, hogy a közlekedés javítása érdekében tervezett intézkedésinket támogassák.

Tisztelt Olvasónk!

Lapunk példányonként megvásárolható a Közlekedési
Múzeum főbejáratánál lévő könyvpavilonban

1146 Budapest, Városligeti krt. 11.,

valamint a

1053 Kossuth Lajos u. 17-ben

a DELTA-B Kft-nél (Kiadónknál).

Az egyes közúti igazgatóságok baleseti helyzetében mutatkozó különbségek okainak feltárása

DR. HOLLÓ PÉTER

1. Bevezetés

Már korábbi balesetelemzési eredmények is azt mutatták, hogy az egyes közúti igazgatóságok kezelésében lévő úthálózatok közlekedésbiztonsági színvonala jelentősen eltér egymástól. Ez az eltérés számos – részben a közúti igazgatóságok munkájától független, részben pedig attól is függő – tényező következménye. Ha sikerül felderíteni e tényezők szerepét, súlyát, sikerül magyarázatot adni arra, mitől „jó”, vagy mitől „rossz” egy közúti igazgatóság baleseti helyzete, a kedvező tapasztalatok egymás közötti cseréjével és kölcsönös felhasználásával nagyobb eséllyel vehetjük fel a küzdelmet a közúti balesetek ellen.

Nemcsak a közúti közlekedésbiztonság általános színvonalában, a baleseti kockázat mértékében tapasztalhatók jelentős különbségek, hanem a közlekedésbiztonsági problémák konkrét megjelenési formájában is. Míg az egyik közúti igazgatóság úthálózatán pl. a kerékpáros balesetek, addig a másikén a magános (pályaelhagyásos) gépjárműbalesetek jelentik a legnagyobb gondot.

E különbségek, sajátosságok ismerete rendkívül fontos a helyi közlekedésbiztonsági programok készítésénél, a beavatkozás formáinak, módszereinek kiválasztásánál, tervezésénél is.

1990-ben az egyes közúti igazgatóságok baleseti helyzetében mutatkozó különbségek okainak feltárására a Közlekedéstudományi Intézet Hálózattervezési, Forgalomtechnikai és Forgalombiztonsági Tagozatán kutatás kezdődött. Az Útgazdálkodási és Koordinációs Igazgatóság megbízásából folyó munka eddigi eredményeiről adunk áttekintést a következőkben.

2. A közúti igazgatóságok baleseti helyzetének összehasonlító értékelése

Úthálózatok közlekedésbiztonsági színvonalának összehasonlítására, értékelésére a nemzetközi és hazai szakmai gyakorlatban [1], [2] egyaránt a következő két mutató terjedt el:

– balesetsűrűség:

$$b_s = \frac{B}{L \cdot T} \frac{(baleset)}{km \text{ év}}$$

ahol:

B – a hálózaton történt balesetek éves száma;

L – a vizsgált hálózat hossza (km);

T – a vizsgált időtartam (év).

– relatív baleseti mutató:

$$b_r = \frac{B \cdot 10^6}{365 \cdot \text{ÁNF} \cdot L \cdot T} \frac{(baleset)}{10^6 \text{ járműkm}}$$

ahol:

ÁNF – a hálózat átlagos napi forgalma (jármű/nap)

Az 1. és 2. táblázatban – a balesetsűrűség, illetve a relatív baleseti mutató értékeit nagyság szerint sorbarendezve – felállítottuk a közúti igazgatóságok 1989. évi „veszélyességi sorrendjeit” [3], [4].

Ha a két sorrendet összehasonlítjuk, jelentős eltéréseket tapasztalhatunk. Néhány példa: a Budapesti Közüti Igazgatóság balesetsűrűség alapján legveszélyesebbnek minősülő úthálózata a relatív baleseti mutató szerint a sorrend 10. helyére került. Ugyanakkor a balesetsűrűség alapján csupán a sorrend 12. helyén található Salgótarjáni Közüti Igazgatóság (illetve ennek úthálózata) a relatív baleseti mutató szerinti sorrendben a legveszélyesebbnek bizonyult. Akadnak olyan közúti igazgatóságok is, amelyek mindkét sorrendben azonos helyen szerepelnek (Debrecen, Szeged, Békéscsaba, Veszprém, Miskolc).

Ezután felmerül a kérdés: melyik rangsor az „igazi”, melyik fejezi ki jobban az egyes úthálózatok (közúti

1. táblázat
Közúti igazgatóságok „veszélyességi sorrendje” a balesetsűrűség alapján
(1989. évi adatok)

Sorrend	Közúti igazgatóság	Balesetsűrűség (baleset/km)
1.	Budapest	0,66
2.	Debrecen	0,63
3.	Szeged	0,58
4.	Békéscsaba	0,52
5.	Eger	0,51
6.	Győr	0,50
	Tatabánya	0,50
	Szolnok	0,50
9.	Pécs	0,47
	Székesfehérvár	0,47
11.	Kecskemét	0,45
12.	Salgótarján	0,44
13.	Autópálya Igazgatóság	
14.	Szekszárd	0,39
15.	Nyíregyháza	0,38
	Kaposvár	0,38
17.	Veszprém	0,37
18.	Szombathely	0,30
19.	Miskolc	0,29
20.	Zalaegerszeg	0,28

2. táblázat
Közüti Igazgatóságok „veszélyességi sorrendje” a relatív baleseti mutató alapján
(1989. évi adatok)

Sorrend	Közüti igazgatóság	Relatív baleseti mutató (baleset/10 ⁶ Ekm)
1.	Salgótarján	0,741
2.	Debrecen	0,617
3.	Szeged	0,587
4.	Békéscsaba	0,554
5.	Nyíregyháza	0,537
6.	Pécs	0,502
7.	Győr	0,459
8.	Szombathely	0,434
9.	Eger	0,428
10.	Budapest	0,427
11.	Szolnok	0,420
12.	Kecskemét	0,412
13.	Tatabánya	0,407
14.	Kaposvár	0,385
15.	Zalaegerszeg	0,376
16.	Székesfehérvár	0,354
17.	Veszprém	0,350
18.	Széksárd	0,329
19.	Miskolc	0,317
20.	Autópálya Igazgatóság	0,056

igazgatóságok) baleseti helyzetét? Melyiket részesítsük előnyben az intézkedések sürgősségi rangsorolásánál? A balesetsűrűség – függetlenül a forgalom nagyságától – csupán azt fejezi ki, hogy az adott úthálózat egységnyi (általában egy vagy 100 km) hosszúságú szakaszán hány személysérüléses közúti baleset történt átlagosan. Bár ez a mutató nem veszi figyelembe a forgalomnagyságot, mégis fontos információt ad, hiszen a beavatkozás, megelőzés szempontjából nem az az elsőrendű kérdés, hogy az adott úthálózaton – az ott bonyolódó forgalom nagyságához képest – „sok”, „keves”, vagy „átlagos” számú baleset következett-e be, hanem az, hogy hány személysérüléses közúti baleset történt a vizsgált időszakban.

A relatív baleseti mutató arra vonatkozóan ad felvilágosítást, hogy az adott úthálózaton egységnyi (általában 10⁶, vagy 10⁷ járműkilométer) futásteljesítmény megtételekor átlagosan hány közúti baleset történik. Ez a szám tehát arányos a baleseti kockázattal: a nagyobb relatív baleseti mutatójú hálózaton ugyanakkora futásteljesítmény (az átlagos napi forgalom és a hálózat hosszának szorzata) mellett nagyobb az átlagos balesetszám – a balesetveszély –, mint a kisebb relatív baleseti mutatójú hálózaton. A relatív baleseti mutató tehát a hálózat forgalomtechnikai színvonaláról is közvetett információt ad.

Melyik rangsor alapján értékeljük tehát?

Ha egy közúti igazgatóság úthálózatán mind a balesetsűrűség (b_s), mind a relatív baleseti mutató (b_r) kisebb az átlagosnál (\bar{b}_s , illetve \bar{b}_r), akkor ez a hálózat közlekedésbiztonsági szempontból egyértelműen kedvezőnek minősíthető. Az országos közúthálózaton (az autópályák és autópályák nélkül) 1989-ben

$\bar{b}_s = 0,45$ baleset/km,
 $\bar{b}_r = 0,44$ baleset/10⁶ Ekm*
volt

Jó közlekedésbiztonsági színvonalúnak minősíthető pl. a Miskolci Közüti Igazgatóság (KIG) úthálózata, ahol:

$b_s = 0,29 < \bar{b}_s = 0,45$ baleset/km,
 $b_r = 0,32 < \bar{b}_r = 0,44$ baleset/10⁶ Ekm*.

A fordított esetben, tehát amikor

$b_s > \bar{b}_s$ és $b_r > \bar{b}_r$

egyértelműen kedvezőtlennek minősül az úthálózat közlekedésbiztonsága.

Ilyen pl. a Debreceni KIG esete, ahol:

$b_s = 0,63 > \bar{b}_s = 0,45$ baleset/km,
 $b_r = 0,62 > \bar{b}_r = 0,44$ baleset/10⁶ Ekm*.

Ezek az úgynevezett „tisza” esetek tehát nem jelenthetnek gondot az értékelést végző forgalomtechnikai szakember számára.

Előfordulnak azonban olyan úthálózatok (KIG-ek) is, amelyekre

$\bar{b}_s \leq b_s$, de $b_r > \bar{b}_r$

Ilyen pl. a Salgótarjáni KIG, ahol:

$b_s = 0,44 \approx \bar{b}_s = 0,45$ baleset/km,
 $b_r = 0,74 > \bar{b}_r = 0,44$ baleset/10⁶ jEm*.

Ez azt jelenti, hogy a balesetek kilométerenkénti gyakoriságát tekintve a Salgótarjáni KIG közúthálózata kb. átlagos színvonalú, azonban ezen a hálózaton – a rajta bonyolódó forgalom nagyságához képest – az átlagosnál messze több baleset történik. Az úthálózat baleseti kockázata tehát kiugróan magas. Ennek okát (okait) egyelőre nem ismerjük, de a későbbiek során megkíséreljük feltárni.

Ha itt csak a b_r alapján értékelnénk, átlagosnak adódna a közlekedésbiztonsági színvonal, a b_s bevonásával azonban kiderül, hogy a balesetek kilométerenkénti gyakorisága aránytalanul nagy.

Az eset fordítottja, amikor

$b_s > \bar{b}_s$, de $b_r \leq \bar{b}_r$

Ilyen pl. a Budapesti KIG közúthálózata, melyre

$b_s = 0,66 > \bar{b}_s = 0,45$ baleset/km,
 $b_r = 0,43 \approx \bar{b}_r = 0,44$ baleset/10⁶ Ekm.

A vizsgált hálózat a balesetek kilométerenkénti gyakoriságát tekintve nagyon kedvezőtlennek minősíthető, de azon – a rajta bonyolódó forgalom nagyságához képest – csak átlagos számú baleset következik be. Itt a baleseti kockázat tehát átlagos mértékű, de a balesetsűrűség nagyon kedvezőtlen, amelynek okát (okait) szintén további kutatással kell feltárni.

Ha itt csak a b_r alapján értékelnénk, átlagosnak adódna a közlekedésbiztonsági színvonal, a b_s bevonásával azonban kiderül, hogy a balesetek kilométerenkénti gyakorisága aránytalanul nagy.

A leírtak alapján egyértelműen megállapítható, hogy a közúti igazgatóságok közlekedésbiztonsági rangsorolását, minősítését mindkét mutató (balesetsűrűség és relatív baleseti mutató) együttes figyelembevételével kell végezni.

Bár a kutatás célja nem elsősorban a közúti igazgatóságok közlekedésbiztonsági helyzetének értékelése, hanem a baleseti helyzetünkben mutatkozó különbségek okainak feltárása volt, ezúton is fel kívánjuk hívni a figyelmet arra, hogy sem a balesetsűrűség (b_s), sem a relatív baleseti mutató (b_r) nem veszi figye-

lembe a közúti balesetek kimenetelét, csupán azok gyakoriságát. A teljes körű értékeléshez olyan mutatószámra van tehát szükség, amely egyaránt kifejezi a baleseti kockázatot, a balesetveszélyt (a balesetek forgalomnagyságra vetített számát) és a balesetek súlyosságát, következményeit (a nemzetgazdasági baleseti veszteséget).

A nemzetközi szakirodalomban erre a célra a súlyozott relatív baleseti mutatót használják, amelynek képlete:

$$b_{rs} = \frac{B_s \cdot 10^6}{365 \cdot \bar{A} \cdot N \cdot L \cdot T} \quad \frac{(\text{súlyozott balesetszám})}{10^6 \cdot \text{járműkm}}$$

ahol:

$B_s = B_K \cdot S_K + B_S \cdot S_S + B_H \cdot S_H$ = súlyozott balesetszám;

B_K = a hálózaton adott időszakban történt könnyű sérüléssel közúti balesetek száma;

S_K = a könnyű sérüléssel balesetek súlyszáma;

B_S = a hálózaton adott időszakban történt súlyos sérüléssel közúti balesetek száma;

S_S = a súlyos sérüléssel balesetek súlyszáma;

B_H = a hálózaton adott időszakban történt halálos kimenetelű közúti balesetek száma;

S_H = a halálos kimenetelű balesetek súlyszáma.

A különböző kimenetelű balesetek súlyszámai nemzetközi viszonylatban is eltérőek, értéküket általában a nemzetgazdasági baleseti veszteségek arányaiból határozzák meg. Mivel ilyen kutatási eredmények hazai viszonylatban is rendelkezésre állnak [5], célszerű a súlyszámokat ezek figyelembevételével kialakítani.

Közbevetőleg megjegyezzük, hogy a nemzetközi szakmai gyakorlatban a csak anyagi káros balesetek adatait is felhasználják, ezek súlyszámát 1-nek választva. Erre a hazai közúti baleseti statisztika még nem ad lehetőséget.

Mivel a hazai nemzetgazdasági baleseti veszteségek számszerű – itt nem részletezett – értékei az 1980-as árszínvonalat tükrözik, azok csupán a közúti igazgatóságok baleseti helyzetének összehasonlítására alkalmasak, a mai gazdasági és árviszonyokat tükröző nemzetgazdasági számításokra nem.

Ha a könnyű sérüléssel közúti balesetek átlagos nemzetgazdasági veszteségét 1-nek választjuk, a következő súlyszámok adódnak:

könnyű sérüléssel balesetek $S_K = 1$;

súlyos sérüléssel balesetek $S_S = 11$;

halálos kimenetelű balesetek $S_H = 73$.

A súlyozott relatív baleseti mutatók alapján felállított beavatkozási sorrend már helyesen veszi figyelembe a különböző szempontokat, ezért előnyösebben használható a közúti igazgatóságok közlekedésbiztonsági rangsorának kialakításához, a hálózatok biztonságának növelésére szolgáló pénzeszközök racionális elosztásához, mint a relatív baleseti mutatók értékei szerint kialakított veszélyességi rangsor.

A 3. táblázatban a súlyozott relatív baleseti mutatók értékeit nagyság szerint sorbarendezve megkaptuk a közúti igazgatóságok 1989. évi veszélyességi sorrendjét.

A relatív baleseti mutató és a súlyozott relatív baleseti mutató alapján felállított sorrend összehasonlításából a felsorolt következtetések vonhatók le:

3. táblázat
Közúti igazgatóságok „veszélyességi sorrendje” a súlyozott relatív baleseti mutató alapján
(1989. évi adatok)

Sorrend	Közúti igazgatóságok	Súlyozott relatív baleseti mutató (súlyozott balesetszám/10 ⁶ Ekm)
1.	Salgótarján	8,65
2.	Nyíregyháza	8,18
3.	Szeged	7,62
4.	Békéscsaba	7,50
5.	Kecskemét	6,71
6.	Debrecen	6,56
7.	Tatabánya	6,31
8.	Kaposvár	5,99
9.	Budapest	5,54
10.	Szolnok	5,24
11.	Győr	4,97
12.	Székesfehérvár	4,92
13.	Pécs	4,87
14.	Szombathely	4,85
15.	Zalaegerszeg	4,52
16.	Eger	4,42
17.	Veszprém	4,40
18.	Széksárd	3,83
19.	Miskolc	3,52
20.	Autópálya Igazgatóság	0,80

- mindkét sorrendben a Salgótarjáni KIG baleseti helyzete a legrosszabb, a Miskolci KIG-é pedig a legjobb;
- az autópályák nagyságrenddel kedvezőbb közlekedésbiztonsági színvonala mindkét sorrendből kiemel;
- a legjobb és legrosszabb közlekedésbiztonsági színvonalú KIG-ek mutatójának hányadosa gyakorlatilag mindkét sorrendben azonos (a legrosszabb érték a legjobb érték 2,3 ~ 2,5-szöröse);
- azoknál a KIG-eknél, amelyek a súlyozott relatív baleseti mutató értékei alapján felállított sorrendben a másik (relatív baleseti mutató értékei szerint kialakított) sorrendhez képest előbbre kerülnek, a fő problémát az átlagosnál súlyosabb kimenetel jelenti.

Néhány példa:

	helyezés b_r alapján	helyezés b_{rs} alapján
Nyíregyházi KIG	5	2
Kecskeméti KIG	12	5
Tatabányai KIG	3	7
Kaposvári KIG	4	8
Székesfehérvári KIG	16	12

azoknál a KIG-eknél, amelyek az újabb sorrendben hátrébb kerültek, a balesetek következményei az átlagosnál enyhébbek. Pl.:

	helyezés b_r alapján	helyezés b_{rs} alapján
Debreceni KIG	2	6
Pécsi KIG	6	13
Győri KIG	7	11

4. táblázat

Súlyossági mutató (halálos kimenetelű balesetek részaránya)
közúti igazgatóságoként
(1989. évi adatok)

Közúti igazgatóságok	Halálos kimenetelű közúti balesetek részaránya (%)
Békéscsaba	11,75
Budapest	10,37
Debrecen	8,06
Eger	7,49
Győr	8,27
Kaposvár	12,75
Kecskemét	14,27
Miskolc	8,12
Nyíregyháza	12,19
Pécs	6,45
Salgótarján	8,65
Szeged	10,66
Székesfehérvár	9,20
Szolnok	9,57
Szombathely	8,69
Tatabánya	14,77
Veszprém	9,22
Zalaegerszeg	9,23
közúti igazgatóságok összesen:	10,14
Autópálya Igazgatóság	11,93
Országos közutak összesen:	10,17

5. táblázat

Közúti igazgatóságok közlekedésbiztonsági színvonalának
értékelése a két mutató alapján
(1989. évi adatok)

Közúti Igazgatóság	Helyezés b_s szerint	Helyezés b_{rs} szerint	Helyezés- sek össze- ge	Helyezés a végső (összesít- ett) sor- rendben
Budapest	1.	9.	10.	3.
Debrecen	2.	6.	8.	2.
Szeged	3.	3.	6.	1.
Békéscsaba	4.	4.	8.	2.
Eger	5.	16.	21.	7.
Győr	6.	11.	17.	6.
Tatabánya	6.	7.	13.	4.
Szolnok	6.	10.	16.	5.
Pécs	9.	13.	22.	8.
Székesfehérvár	9.	12.	21.	7.
Kecskemét	11.	5.	16.	5.
Salgótarján	12.	1.	13.	4.
Autópálya Ig.	13.	20.	33.	11.
Székesfehérvár	14.	18.	32.	10.
Nyíregyháza	15.	17.	32.	6.
Kaposvár	15.	8.	23.	9.
Veszprém	17.	17.	34.	12.
Szombathely	18.	14.	32.	10.
Miskolc	19.	19.	38.	14.
Zalaegerszeg	20.	15.	35.	13.

Szombathelyi KIG 8 \longrightarrow 14
Egri KIG 9 \longrightarrow 16

- sok KIG azonos helyet foglal el mindkét sorrendben, ami azt jelenti, hogy az úthálózatukon történt balesetek közel átlagos kimenetelűek. (Ilyen pl. a Salgótarjáni, Szegedi, Békéscsabai, Zalaegerszegi, Veszprémi, Székesfehérvári KIG.)

A súlyosságra vonatkozó megállapításokat más oldalról támasztja alá a 4. táblázat, amelyben a halálos kimenetelű közúti balesetek összes személyesülési baleset számán belüli részarányát tüntettük fel 1989. évi adatok alapján. Ebből kiderül, hogy a balesetsúlyosság (halálos kimenetelű események részaránya) a következőkben felsorolt KIG-ek közúthálózatán valóban nagyobb az átlagosnál, (10, 14 %).

Tatabányai KIG (14,77 %)
Kecskeméti KIG (14,27 %)
Kaposvári KIG (12,75 %)
Nyíregyházi KIG (12,19 %)
Székesfehérvári KIG (12,00 %)

Mindenesetre elgondolkodtató, hogy a Tatabányai KIG közúthálózatán több, mint kétszer akkora a halálos kimenetelű balesetek relatív gyakorisága, mint a Pécsi KIG-én.

Az előzőek alapján a közúti igazgatóságok baleseti helyzetének összehasonlítására, értékelésére a balesetsűrűség (b_s) és a súlyozott relatív baleseti mutató (b_{rs}) együttes használatát javasoljuk.

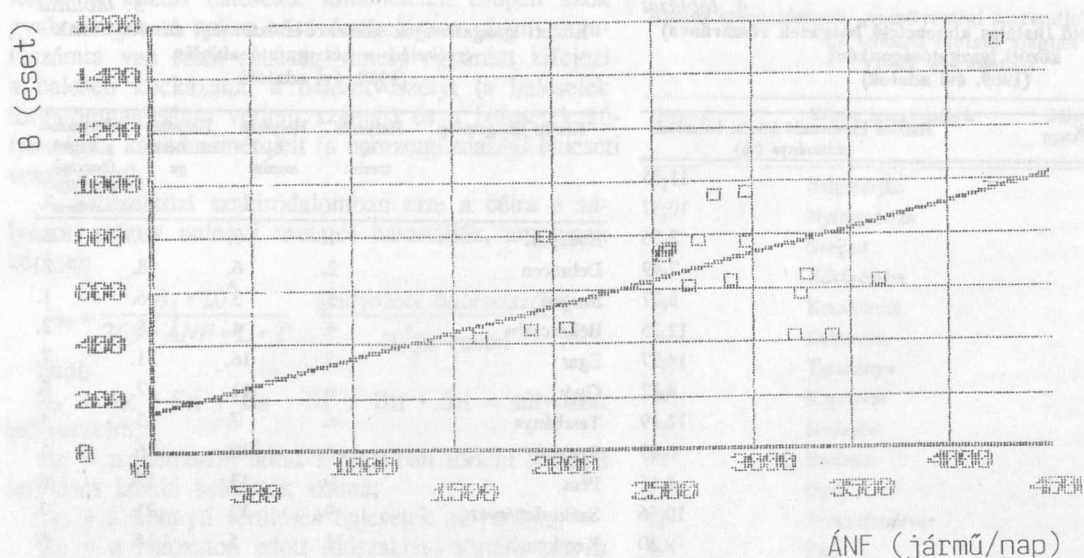
A két mutató alapján történő értékelés egy lehetséges – viszonylag könnyen végrehajtható – módját

szemléltetjük az 5. táblázatban. Az első oszlop az egyes közúti igazgatóságok „helyezését” mutatja a balesetsűrűség (b_s), a második a súlyozott relatív baleseti mutató (b_{rs}) szerinti sorrendben. A harmadik oszlopban az első két oszlop számait összegeztük, ez szolgál a végső sorrend kialakításának alapjául. Ebben az a közúti igazgatóság kerül a sorrend élére, melynél a helyezések összege a legkisebb és az a sorrend végére, ahol a helyezések összege a legnagyobb. Másképpen fogalmazva: az összegezett sorrendben az a közúti igazgatóság bizonyul a legkedvezőtlenebb közlekedésbiztonsági színvonalúnak, amelyik mindkét mutató alapján kedvezőtlen minősítést kapott (a sorrend elején állt), és az a legkedvezőbbnek, amely mindkét mutató alapján kedvező helyezést ért el (a sorrend végén állt).

Az összesített sorrendből kiderül, hogy valamennyi értékelési tényező (balesetsűrűség, súlyozott relatív baleseti mutató) alapulvételével 1989-ben a Szegedi KIG közúthálózatán volt a legkedvezőtlenebb, míg a Miskolci KIG hálózatán a legkedvezőbb a közúti biztonság színvonala. Ez az értékelés egyenlő súllyal vette figyelembe a két mutatót. Természetesen ezek eltérő súlyozására is lehetőség nyílik, ez csupán megfontolás (és indoklás) kérdése.

3. Az egyes közúti igazgatóságok baleseti helyzetében mutatkozó különbségek okainak feltárása

Az 1. ábra a balesetszám (B) és az átlagos napi forgalom (ÁNF) összefüggését szemlélteti a 19 közúti igazgatóság 1989. évi adatai alapján. Látható, hogy a balesetszám – a közlekedésbiztonság egyik legfonto-



AZ EGYENLET ALAKJA : $Y = A + B \cdot X$

$A = 152,650838$

$B = .192814206$

A KORRELÁCIÓS INDEX
.477061532

A REZIDUUMOK SZORÁSA
222.492275

A FÜGGŐ VÁLTOZÓ (Y)
ÁTLAGA
693.210526

SZORÁSA
253.157239

A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ (X)
ÁTLAGA
2803.52632

SZORÁSA
626.362463

1. ábra: Összefüggés a balesetszám (B) és az átlagos napi forgalom (ÁNF) között az egyes közúti igazgatóságok 1989. évi adatai alapján

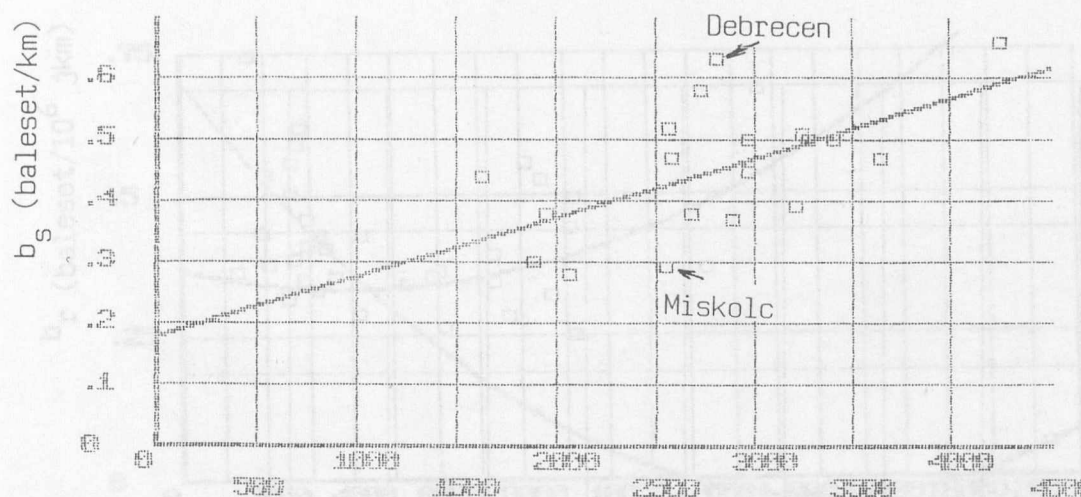
sabb alapösszefüggésének megfelelően – az átlagos napi forgalom növekedésével lineárisan nő.

Az egyes közúti igazgatóságokat jellemző (tapasztalati) értékek kisebb-nagyobb eltéréssel szórnak a regressziós (elméleti) egyenes körül, egyedül a Budapesti KIG-et jelző pont „lóg ki a sorból”, rontja jelentősen az illeszkedés szorosságát. Az illesztés korrelációs indexe $r = 0,47706$. A 17-es szabadságfoknak ($f = 19 - 2 = 17$) és az 5 %-os tévedési valószínűségnek megfelelő, táblázatból vett érték: $r = 0,4555$ [6]. Mivel $r = 0,47706 > r_{0,05,17} = 0,4555$, 95 %-os biztonsággal kijelenthető, hogy a balesetszám (B) és az átlagos napi forgalom (ÁNF) közötti lineáris kapcsolat szignifikáns.

Ha a függőleges tengelyen nem az abszolút balesetszámot (B), hanem a balesetsűrűséget (b_s) ábrázoljuk, akkor a tapasztalati adatok közelebb kerülnek az elméleti egyeneshez, amit a korrelációs index nagyobb értéke ($r = 0,5878$) is tükröz (2. ábra). Az úthálózat hosszára vetített balesetszám (balesetsűrűség) tehát szorosabb kapcsolatot mutat az átlagos napi forgalom nagyságával, mint az abszolút balesetszám, ami érthető, hiszen ez a mutató már „kikapcsolja” a hálózatok különböző hosszúságából adódó, az 1. ábrán még érvényesülő torzítást. Ez az eredmény megfelel a várako-

zásnak, és nemcsak azt jelenti, hogy a nagyobb ÁNF-értékkel jellemezhető úthálózaton a balesetsűrűség „törvényszerűen” nagyobb lesz, mint a kisebb átlagos napi forgalmat lebonyolító hálózaton, hanem azt is, hogy az ÁNF-értékek reálisak.

A balesetsűrűség (b_s) az átlagos napi forgalom (ÁNF) növekedésével tehát lineárisan nő. Hangsúlyozni szeretnénk azonban, hogy sztochasztikus összefüggésről van szó, amit a tapasztalati értékek szórása is jól érzékeltet. Nagyobb ÁNF esetén is elérhető kisebb balesetsűrűség, hiszen e mutató értékére – mely döntően az ÁNF függvénye – sok más tényező is hatást gyakorol. (Az úthálózat kiépítettsége, forgalomtechnikai színvonala, stb.) A nagy forgalmi terhelésű hálózat esetén tehát nem kell „beletörődni” a nagy balesetsűrűségbe, nem szabad azt megváltoztathatatlannak, „sorscsapásnak” tekinteni, azonban tudomásul kell venni, hogy itt nagyobb a balesetsűrűség várható értéke, mint kisebb forgalmi terhelés esetén. Ezért – ha szakszerűen akarunk eljárni – az egyes igazgatóságok úthálózatának balesetsűrűségét nem egy másik közúti igazgatóság úthálózatának balesetsűrűségéhez, hanem az adott ÁNF-értékhez tartozó elméleti balesetsűrűséghez kell viszonyítani. Másképpen fogalmazva: ha a közúti igazgató-



AZ EGYENLET ALAKJA : $Y = A + B \cdot X$

ÁNF (jármű/nap)

$A = .179200097$

$B = 9.79067402E-05$

A KORRELACIÓS INDEX
.587754066

A REZIDIUMOK SZORÁSA
.0844136116

A FUGGO VALTOZO (Y)

ÁTLAGA
.453684211

SZORÁSA
.10433804

A FUGGETLEN VALTOZO (X)

ÁTLAGA
2803.52632

SZORÁSA
626.362463

2. ábra: Összefüggés a balesetsűrűség (b_s) és az átlagos napi forgalom (ÁNF) között az egyes közúti igazgatóságok 1989. évi adatai alapján

ságot jellemző pont a regressziós egyenes alatt helyezkedik el, az úthálózat helyzete az átlagosnál jobb, fordított esetben pedig az átlagosnál rosszabb. (A Miskolci KIG hálózatainak balesetsűrűsége pl. az átlagosnál jobb, míg a Debreceni KIG-é az átlagosnál rosszabb (lásd a 2. ábrán!).

A 3. ábrán – szintén a 19 KIG 1989. évi adatai alapján – a relatív baleseti mutató (b_r) és az átlagos napi forgalom (ÁNF) összefüggését szemléltettük.

Az ÁNF növekedésével kb. 3500-4000 E/nap értékig csökken, majd e fölött növekedni kezd a relatív baleseti mutató. Ez az eredmény is megfelel a szakirodalomban [1], [7] található kutatási eredményeknek. A 4. ábrán az Autópálya Igazgatóságot jellemző pontot is feltüntettük. Ez egyrészt megerősítette, hogy az ÁNF további növekedésével csökken a relatív baleseti mutató, másrészt az illeszkedés szorosságát $r = 0,5076$ -ról $r = 0,7296$ -ra növelte. A függvény negatív és 0 értékei természetesen nem értelmezhetők, csupán a másodfokú polinómmal történő illesztés következményei.

Mivel a két utóbbi összefüggés korrelációs indexe nagyobb a táblázatból vett küszöbértéknél, ezek is szignifikánsak.

Összegezve megállapítható, hogy az ÁNF növekedésével a balesetsűrűség lineárisan emelkedik, a relatív baleseti mutató pedig másodfokú görbe szerint változik.

Ezek az eredmények is megerősítik azon álláspont helyességét, hogy a KIG-ek közlekedésbiztonsági helyzetének értékelése, összehasonlítása során mindkét mutatót figyelembe kell venni.

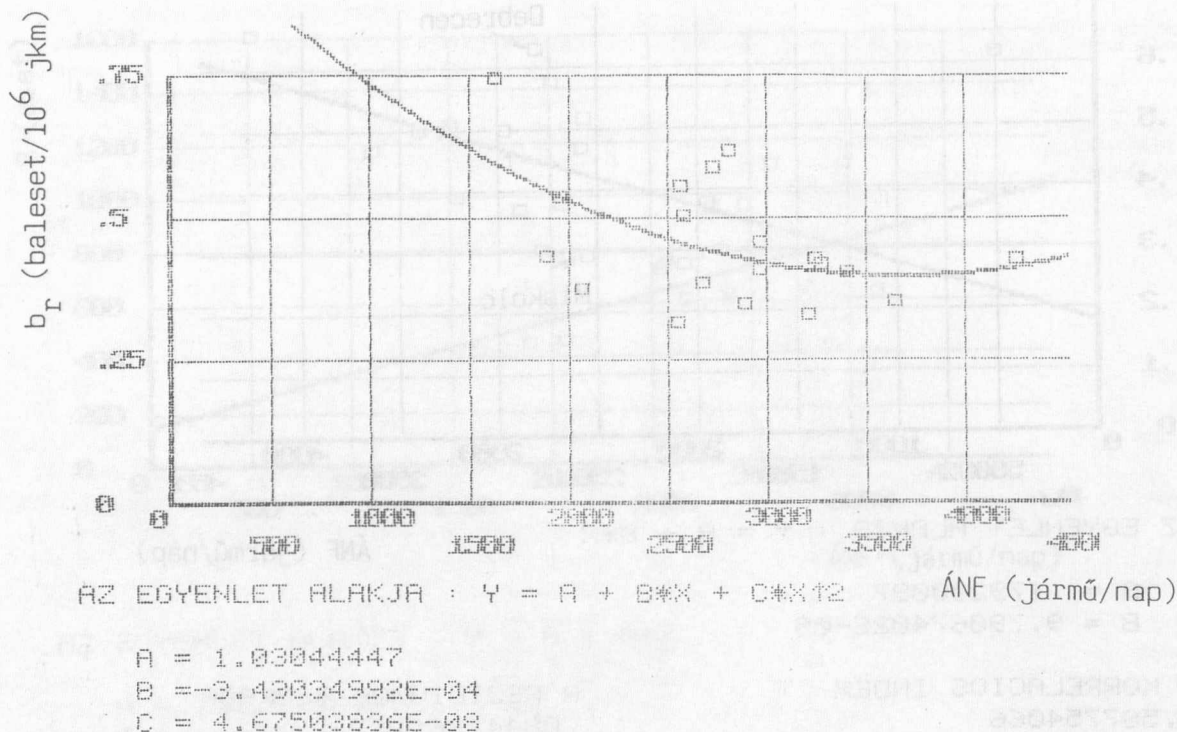
Az előző összefüggések nagyrészt megmagyarázzák, miért a Budapesti KIG úthálózatán a legnagyobb a balesetsűrűség, és miért a Salgótarjáni KIG úthálózatán a legnagyobb a relatív baleseti mutató. A Salgótarjáni KIG úthálózatán ugyanis a legkisebb az ÁNF valamennyi KIG közül, míg a Budapesti KIG úthálózatán a legnagyobb. Ezek a szélső értékek a baleseti helyzetben is tükröződnek.

A további regresszióelemzés az abszolút balesetszám, a balesetsűrűség, a relatív baleseti mutató, valamint a következő tényezők közötti kapcsolat vizsgálatára irányult:

- fő- és mellékúthálózat aránya;
- átkelési szakaszok aránya;
- a megye motorizációs színvonala;
- a közúthálózat telítettség (járműsűrűség).

Az illesztések közül mindössze három bizonyult szignifikánsnak, ezeket részletesebben ismertetjük.

Az 5. ábra a relatív baleseti mutató és az átkelési szakaszok aránya közötti összefüggést mutatja. Látható, hogy a relatív baleseti mutató az átkelési szakaszok arányának függvényében minimumot mutat. Ez a minimum az $a = 0,275$ értékhez esik, ami azt jelenti,



A KORRELÁCIÓS INDEX
 .507563307

A REZIDIUMOK SZORASA
 .0924673388

A FÜGGŐ VÁLTOZÓ (Y)
 ÁTLAGA
 .454526316

SZORASA
 .107318693

A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ (X)
 ÁTLAGA
 2803.52632

SZORASA
 626.362463

3. ábra: A relatív baleseti mutató (b_r , baleseti kockázat) és az átlagos napi forgalom (ÁNF) összefüggése a közúti igazgatóságok 1989. évi adatai alapján. (Autópálya Igazgatóság nélkül)

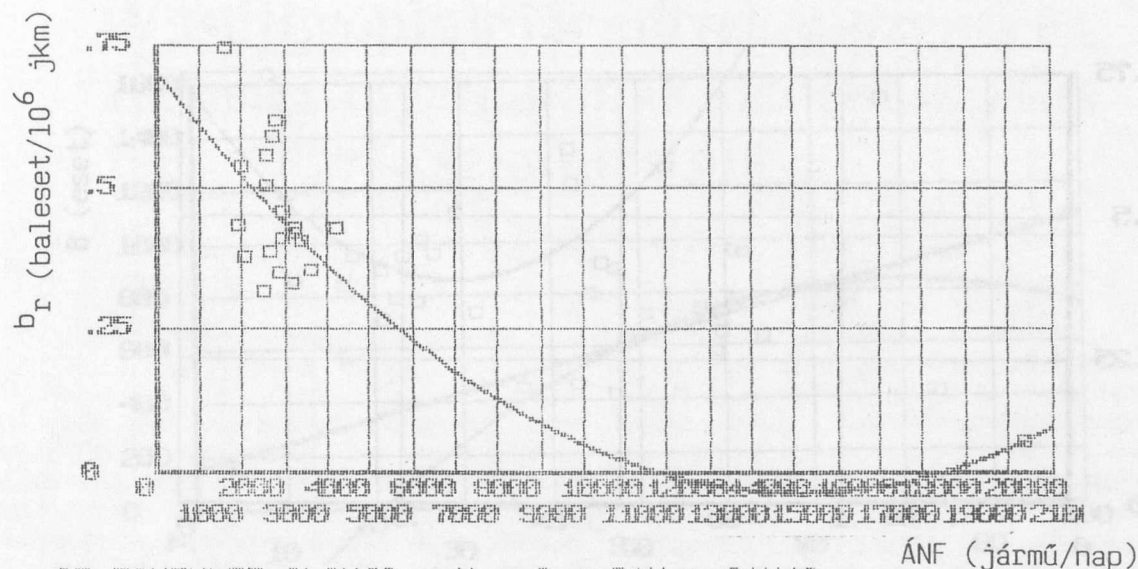
hogy a baleseti kockázat akkor a legkisebb, ha a hálózat 27 ~ 28 %-a átkelési szakasz. Ha az átkelési szakaszok aránya kisebb, vagy nagyobb ennél, nő a baleseti kockázat.

Az összes személysérüléses közúti baleset adatai alapján kapott összefüggés a különböző típusú balesetek arányának változásával magyarázható. Ha az átkelési szakaszok aránya meghalad egy adott értéket, nő az azonos és keresztező irányba haladó gépjárművek közötti összeütközések, a gyalogos- és kerékpáros balesetek száma. (Ezek a balesettípusok elsősorban a lakott területeken bonyolódó forgalomra jellemzőek.) Ha az átkelési szakaszok aránya (teljes hálózaton belüli hossza) csökken, a nagyobb sebesség következtében nő a magányos, pályaelhagyásos balesetek valószínűsége (ezek főként lakott területen kívül fordulnak elő). A kockázati görbe tehát más okokból ugyan, de az átkelési szakaszok arányának növekedése és csökkenése esetén egyaránt emelkedik. Megjegyezzük, hogy ez a hipotézis még bizonyításra szorul.

A 6. ábra a balesetszám (B) és a járműsűrűség (S) közötti összefüggést szemlélteti. A járműsűrűséget a megyei gépjárműállomány és a megyei közúthálózat hosszának (jármű/km mértékegységű) hányadosával jellemeztük.

Az ábrából megállapítható, hogy a közúthálózat telítettségének növekedésével csökkenő ütemben nő a balesetek száma. (A lineáris regresszió nem adott szignifikáns szorosságú illeszkedést.) Ez az eredmény analóg a balesetszám és a forgalom nagyság összefüggésével, a fő különbség azonban az, hogy a járműsűrűség kapacitáskihasználtság jellegű mennyiség. Ez magyarázza, hogy a közúthálózat telítettségének (kapacitáskihasználtságának) növekedésével csökkenő ütemben nő a balesetek száma, sőt, a 80 (jármű/km) érték elérése után csökkenni kezd.

A 7. ábra a balesetsűrűség (b_s) és a járműsűrűség (S) összefüggését mutatja. Ez azonos jellegű, mint a balesetszám (B) és a járműsűrűség kapcsolata, azonban itt mind a lineáris, mind a másodfokú regresszió szignifikáns szorosságú illeszkedést eredményezett. Látható, hogy a balesetsűrűség abszolút balesetszám helyett történő alkalmazása csökkentette az egyes KIG-eket jelentő pontok – eltérő hálózathosszból adódó – szórását és növelte a regressziós index értékét. Itt is a másodfokú polinómmal végzett regresszió adott szorosabb illeszkedést. A balesetsűrűség csökkenése $S = 85$ (jármű/km) járműsűrűség felett figyelhető meg. Annak ellenére, hogy a járműsűrűség számításánál számos közelítést és elhanyagolást alkalmazunk (a megye egész



AZ EGYENLET ALAKJA : $Y = A + B \cdot X + C \cdot X^2$

$A = .70073233$

$B = -9.73364636E-05$

$C = 3.22806044E-09$

A KORRELACIOS INDEX
.729615587

A REZIDUUMOK SZORASA
.0929783195

A FUGGÓ VÁLTOZÓ (Y)
ATLAGA
.4346

SZORASA
.135961539

A FUGGETLEN VÁLTOZÓ (X)
ATLAGA
3680.9

SZORASA
3872.80525

4. ábra: A relatív baleseti mutató (b_r , baleseti kockázat) és az átlagos napi forgalom (ÁNF) összefüggése a közúti igazgatóságok és az Autópálya Igazgatóság 1989. évi adatai alapján

gépjárműállománya az országos közúthálózat megyei részhálózatán „mozog”, az átmenő forgalom nem kerül figyelembevételre, stb.), megállapítható, hogy ez a mutatószám áll a legszorosabb kapcsolatban az egyes közúti igazgatóságok közlekedésbiztonsági színvonalával, annak jellemzésére előnyösen alkalmazható.

4. Összefoglalás

A cikk először a közúti igazgatóságok közlekedésbiztonsági helyzetének összehasonlítási, értékelési lehetőségeit vizsgálja. Az elemzés alapján megállapítja, hogy a közúti igazgatóságok közlekedésbiztonsági rangsorolását a balesetsűrűség és a nemzetgazdasági veszteségekkel súlyozott relatív baleseti mutató együttes alkalmazásával célszerű végezni. Így nemcsak a balesetek gyakoriságát és kimenetelét, hanem a hálózaton lebonyolódó forgalom nagyságát is figyelembe vesszük az értékelés során.

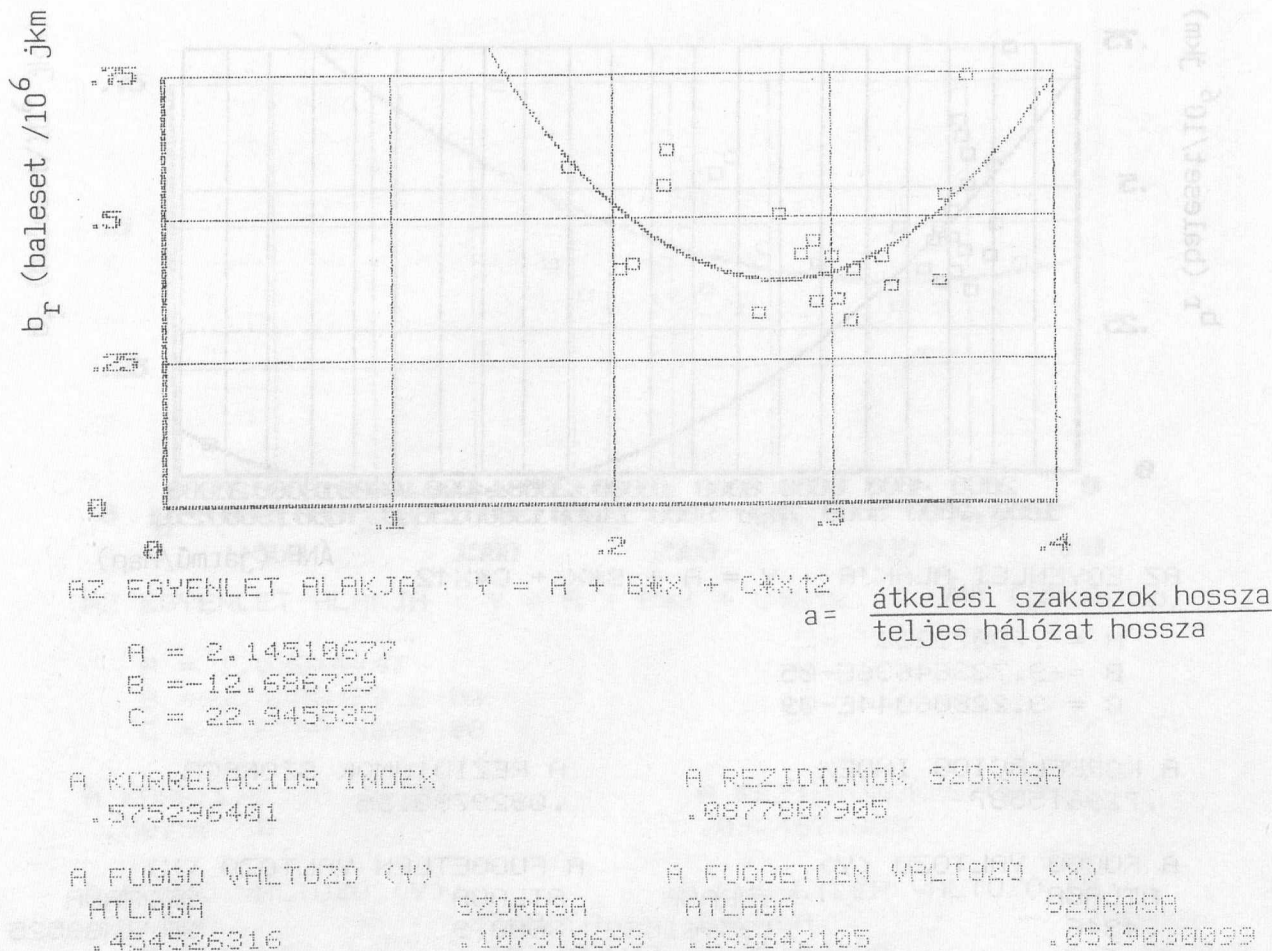
A közúti igazgatóságok baleseti helyzetében jelentős eltérések tapasztalhatók. Ezek okainak feltárásához a

közúti igazgatóságok baleseti helyzetét jellemző adatok (abszolút balesetszám, balesetsűrűség, relatív baleseti mutató) változását a következő „magyarázó” változók függvényében vizsgáltuk:

- fő- és mellékhalózat aránya;
- átkelési szakaszok aránya;
- a megye motorizációs színvonala;
- a közúthálózat járműsűrűsége (telítettsége);
- átlagos napi forgalom.

A legszorosabb kapcsolatot ($r = 0,8202$) a hálózat jármű- és balesetsűrűsége (S , illetve b_s) között állapítottuk meg. A közúthálózat járműsűrűségének (telítettségének) növekedésével a balesetsűrűség csökkenő ütemben nő, egy határ (85 jármű/km) elérése után pedig csökkenni kezd. Egy közúti igazgatóság baleseti helyzetét tehát a legfontosabb mértékben a hálózat járműsűrűsége, telítettsége határozza meg.

Szintén rendkívül szoros kapcsolatot ($r = 0,7296$) állapítottunk meg a relatív baleseti mutató (b_r) és az átlagos napi forgalom (ÁNF) között, az ÁNF növekedésével másodfokú polinóm szerint változik a b_r értéke. Az ÁNF és a balesetsűrűség (b_s) közötti kapcsolat



5. ábra: Összefüggés a relatív baleseti mutató (b_r) és az átkelési szakaszok aránya (a) között 19 közúti igazgatóság 1989. évi adatai alapján

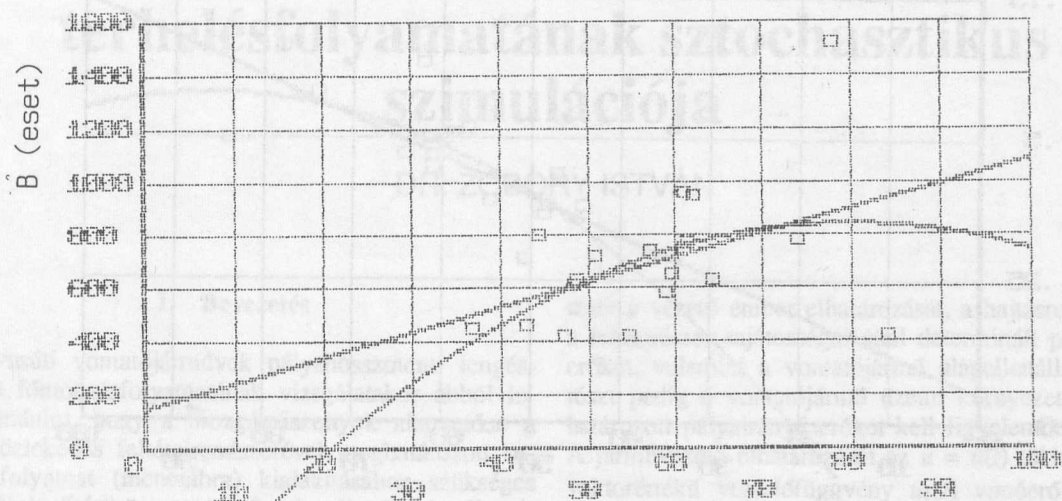
is szignifikáns szorosságú ($r = 0,5878$), az ANF növekedésével a b_s értéke lineárisan nő. Az átkelési szakaszok hálózaton belüli aránya is szoros kapcsolatban áll a b_r mutatóval ($r = 0,5753$).

Figyelemre méltó, hogy a relatív baleseti mutató az átkelési szakaszok arányának függvényében minimumot mutat, a legkisebb baleseti kockázat az átkelési szakaszok 0,27-0,28 arányánál adódott.

Összefoglalva: egy KIG közlekedésbiztonsági színvonalát alapvetően a hálózat telítettsége (jm/km mértékegységű járműsűrűsége) és átlagos napi forgalma határozza meg, de az átkelési szakaszok hálózaton belüli aránya is jelentős hatást gyakorol a közlekedésbiztonságra. Az elemzés szerint a fő- és mellékút hálózat aránya és a megye motorizációs színvonala (fajlagos, lakosságra vetített gépjárműellátottsága) nem gyakorol szignifikáns hatást az adott KIG közlekedésbiztonsági színvonalára.

IRODALOM

- [1] Knoflacher, H. – Kern, U.: Zusammenhang zwischen Verkehrsbelastung und Unfallhäufigkeit. Kleine Fachbuchreihe, Band 14. Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien, 1979.
- [2] Koller, S.: Forgalomtechnika és közlekedéstervezés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.
- [3] Közutak főbb adatai 1988, 1989. Országos Közúti Főigazgatóság, Budapest, 1989, 1990.
- [4] Személy sérüléssel közlekedési balesetek közutakon 1989, 1990. Útügyi Koordinációs Igazgatóság, Budapest, 1990, 1991. (Szerkesztő: dr. Holló Péter)
- [5] Jankó, D. – Holló P.: Közúti baleseti veszteségek és csökkentésük lehetőségei. A Közlekedéstudományi Intézet 19. sz. kiadványa, Budapest, 1986.
- [6] Fisher-Yates: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research. Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh; 6. kiadás, 1963.
- [7] Holló, P.: A közúti közlekedésbiztonság elméleti és gyakorlati kérdései. I. rész: baleseti kockázat az országos közúthálózaton. A Közlekedéstudományi intézet 31. sz. kiadványa, Budapest, 1989.



AZ EGYENLET ALAKJA : $Y = A + B \cdot X + C \cdot X^2$ S (jármű/km)

$A = -685.869744$

$B = 38.34515$

$C = -.240542947$

A KORRELACIOS INDEX

.465069577

A REZIDIUMOK SZORASA

224.113555

A FÜGGŐ VALTOZÓ (Y)

ATLAGA

693.210526

SZORASA

253.157239

A FÜGGETLEN VALTOZÓ (X)

ATLAGA

57.7873685

SZORASA

11.8090571

AZ EGYENLET ALAKJA : $Y = A + B \cdot X$

$A = 154.451769$

$B = 9.32312386$

A KORRELACIOS INDEX

.434896904

A REZIDIUMOK SZORASA

227.963094

A FÜGGŐ VALTOZÓ (Y)

ATLAGA

693.210526

SZORASA

253.157239

A FÜGGETLEN VALTOZÓ (X)

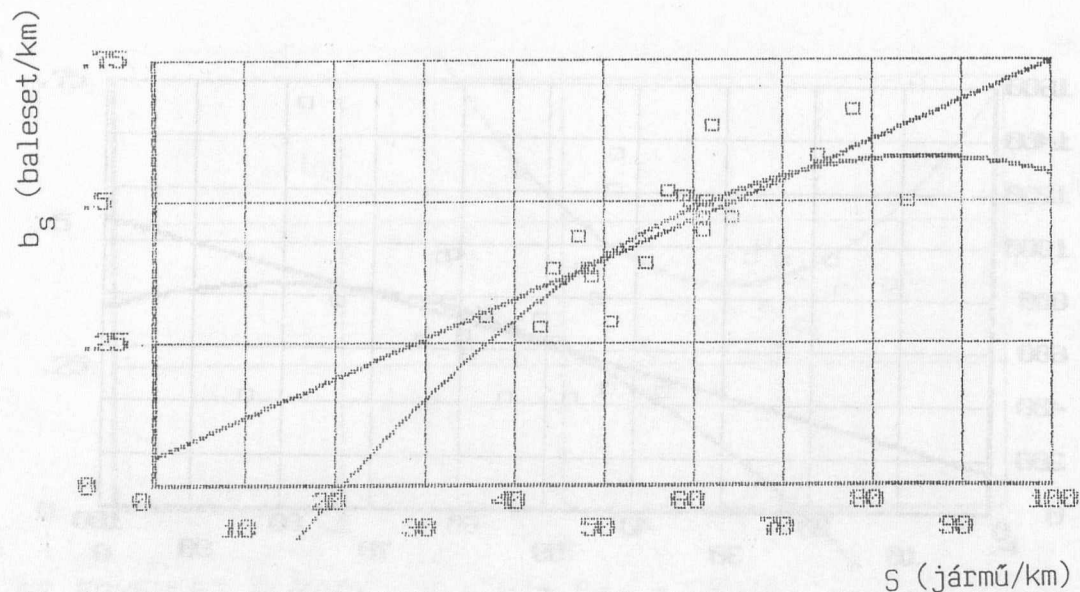
ATLAGA

57.7873685

SZORASA

11.8090571

6. ábra: Összefüggés a balesetszám (B) és a járműsűrűség (S) között 19 közúti igazgatóság 1989. évi adatai alapján



AZ EGYENLET ALAKJA : $Y = A + B \cdot X + C \cdot X^2$

$A = -.429316346$

$B = .0235657678$

$C = -1.3763883E-04$

A KORRELACIOS INDEX

.920233237

A REZIDIUMOK SZORASA

.0596844084

A FUGGO VALTOZO (Y)

ATLAGA

.453684211

SZORASA

.10433804

A FUGGETLEN VALTOZO (X)

ATLAGA

57.7873685

SZORASA

11.8090571

7. ábra: Összefüggés a balesetsűrűség (b_s) és a járműsűrűség (s) között 19 közúti igazgatóság 1989. évi adatai alapján

Vasúti vontatójárművek mozgás- és terhelésfolyamatának sztochasztikus szimulációja

DR. ZOBORY ISTVÁN

1. Bevezetés

A vasúti vontatójárművek pályahosszmenti lengésmentes főmozgásfolyamatának vizsgálatakor abból lehet kiindulni, hogy a mozgásviszonyok alapvetően a vonatközlekedés feltételrendszerével meghatározott sebességfolyamat (menetábra) kialakításához szükséges erőhatások (gépezeti vonóerő, alapellenállás, pályaellellés, fékezőerő) időbeli változásaival hozhatók kapcsolatba. Nyilvánvaló, hogy a vonat lengésmentes főmozgásával kapcsolatos sebesség- és erőhatásfolyamatok azonban a hajtásrendszer elemeinek tényleges mozgás- és terhelési viszonyait csak „mozgóátlagban” jellemzik, hiszen mind maga a hajtásrendszer, mindpedig annak dinamikai környezete a „pálya-jármű” rendszer inerciális, elasztikus és disszipatív elemekből felépülő összetett lengőrendszerként azonosítható, és így a vonatmozgás főfolyamatának realizálódása közben az említett lengőrendszerek gerjesztett mozgásfolyamatokon mennek keresztül, vagyis a főmozgásfolyamatra parazita mozgásfolyamatok szuperponálódnak.

A jelen cikkben a vontatójármű és hajtásrendszere lengésmentes főmozgásának elemzésével foglalkozunk, célul tűzve ki a nagy időkeretben megvalósuló járműüzemhez rendelhető kvázistatikus terhelésállapot-elosztás [1], [2] szimulációs úton történő meghatározását. Tekintettel arra, hogy a járműmozgást alapvetően meghatározza a vonó- és fékezőerő-kivezérlés illetve a járműtömeg, a forgótömegtényező, a járműalapellenállás valamint a pálya emelkedési és görbületi viszonyai, továbbá a vontatott járművek vonatbeli elhelyezkedésével kapcsolatos geometriai jellemzők sztochasztikus változása, ezért az ismert járműdinamikai összefüggések sztochaszticizálással kapcsolatos kiterjesztésére és általánosítására volt szükség.

Az előzőekben mondottak matematikailag úgy fogalmazhatók, hogy a vontatójármű ill. a vonat mozgását sztochasztikus differenciálegyenlettel [3] kell leírunk, oly módon, hogy az helyesen tükrözze a jármű vezetőjének sztochasztikus tényezőket is magába foglaló irányító tevékenységén (vonóerő- ill. fékezőerő-kivezérlési tevékenységén) kívül elsősorban a vontatójármű „üzemi környezetének” alakulása által hordozott sztochasztikus jellemzőket [6], [7], [8].

2. A vontatójármű lengésmentes főmozgásának dinamikája

A vasúti vontatójármű lengésmentes főmozgását meghatározó dinamikai folyamatok áttekintéséhez egy-

részt a vezető ember elhatározását, a hajtásrendszer ill. a fékrendszer sajátosságai által determinált pályairányú erőket, valamint a vontatójármű alapellenállását, másrészt pedig a vontatójármű üzemi környezetével meghatározott pályairányú erőket kell figyelembe venni. A járművezető elhatározását az $u = u(t)$ többdimenziós vektorértékű vezérlőfüggvény $u_1(t)$ vonóerő kivezérlő vektor koordinátája ill. $u_2(t)$ fékezőerő kivezérlő vektor koordinátája jeleníti meg, míg a hajtásrendszer és a fékrendszer sajátosságait jelen vizsgálat esetén az előbb említett u_1 ill. u_2 vezérléstől és a v sebességtől függő kétváltozós $F_z(u_1, v)$ vonóerőfüggvény, valamint az $F_f(u_2, v)$ fékezőerőfüggvény kielégítően tükrözi. Itt jegyezzük meg, hogy F_z a vontatójármű kerekeire, F_f pedig a vontatójármű és a kocsisor kerekeire átszármasztott össz-hajtó ill. fékezónyomatékkal azonos nyomatékot szolgáltató kerületi erőként (ún. „nyomaték-helyettesítő kerületi erő”-ként) van értelmezve. Az így értelmezett erőhatásokból kiindulva a vontatójármű és a vele kapcsolatban lévő kocsisor mozgásának a leírása tiszta gördülés feltételének elfogadásával elvégezhető, ami a főmozgásfolyamattal kapcsolatos hasonló problémák elemzésében teljesen elfogadott. A vontatójármű sebességfüggő alapellenállása a vízszintes sík, egyenes pályán (szélcsendben) történő haladás során mozgást akadályozni kívánó eredő erő, mely a gördüléllenállásból, a csapsúrlódásból és a légellenállásból adódik. Az F_{a_0} alapellenállást az $F_{a_0} = m_0(s) g f_{a_0}(v)$ alakú képlettel származtatjuk, ahol $f_{a_0}(v)$ a súlyegységre vonatkoztatott sebességfüggő fajlagos alapellenálláserőt, $m_0(s)$ pedig a vontatójármű s pályafelhossz-koordinátától függő tömegét jelöli.

A vontatójármű „üzemi környezetét” a lengésmentes főmozgás jelen elemzésében viszonylagosan beszűkítve értelmezzük, mint azon erőhatások meghatározó tényezőit, amely erőhatások a vontatójármű főmozgás-folyamatát a már említett F_z , F_f és F_{a_0} erőkön kívül befolyásolják. Az így értelmezett „üzemi környezet” a jármű szempontjából időben változóknak tekinthető, azonban ez az időfüggés alapvetően a jármű helyzetének időfüggő voltából adódik. Így az üzemi környezet jellemzőit a jármű által befutott út s ívhossz-koordinátájának függvényeként is meg lehet adni.

Közelebbről vizsgálva az üzemi környezettel kapcsolatos erőhatásokat, a következő felosztást célszerű követni.

A. A vasúti pálya emelkedési viszonyait az ívhossz-függő $e(s)$ irántangens függvénnyel jellemezve a tömegközéppontjával az s ívhossz-koordinátájú pontban tartózkodó, és ezen s koordinátától függő $m_0(s)$ tömegű vontatójárműre ható $m_0(s) g$ súlyerő pályairá-

nyú komponensét a kis szögekre megengedhető $\sin \alpha \approx \tan \alpha = e$ közelítés elfogadásával $F_e(s) \approx m_o(s) g$ alakban írhatjuk fel.

B, A vasúti pálya irányviszonyait az ívhossz-függő $R(s)$ görbületi-sugár függvényével jellemezve a tömegközponthoz az s ívhossz-koordinátájú helyen tartózkodó, és ezen s koordinátától függő $m_o(s)$ tömegű vontatójárműre ható ívellenállás erőt az $F_R(s) = m_o(s) g f_R(R(s), m_o(s) g)$ alakban írhatjuk fel, ahol $f_R(R(s), m_o(s) g)$ a görbületi sugártól (és így közvetve az s ívhossztól) továbbá a jármű súlyától függő fajlagos (súlyegységre eső) ívellenálláserő függvénye.

C, A vontatójármű a vonó- vagy ütközőkészülékén a vonatvábbítási ill. a tolatási feladatok során különböző összetömegű és eredő forgótömeg-tényezőjű kocsisorokkal kerül kapcsolatba. A jelen tárgyalásunkban a „mozdonyos” vontatás alapesetét tekintjük, azonban az alkalmazott gondolatmenet megfelelő kiterjesztésekkel az elosztott vonóerő bevezetést megvalósító motorvonatokra is érvényesíthető. A vonó- vagy ütközőkészülékén átvitt erőhatás a kvázistatikus főmozgásfolyamat elemzésekor a kocsisorra ható eredő menetellenálláserő és a kocsisor gyorsításához szükséges többleterő összegével van meghatározva. Jelölje $m_k = \sum_{(i>0)} m_{ki}$ a ko-

csisor tömegét. A vonat hosszának, ill. a tolatáskor mozgatott kocsisor összetételének vagy a rakottság mértékének esetenként lehetséges megváltozása miatt a kocsisor tömeg hosszabb időkeret tekintve időfüggő érték, azaz $m_k = m_k(t)$. Célszerűbb azonban azt vizsgálni, hogy a tömegközponthoz az s ívhossz-koordinátájú pontban tartózkodó vontatójármű mekkora tömegű vonattal áll kapcsolatban, vagyis a „mozgatott kocsi” tömegét a vontatójármű pályáívhossz-koordinátájától függőnek kell tekinteni és a megvalósuló mozgásfolyamat $s = s(t)$ időfüggvényének alapján az m_k kocsi-tömeg időfüggését indirekt módon megadni.

Ezt az s függőségen keresztül megvalósuló $m_k(s(t))$ időfüggést minden – az egyedi járműmozgás-ciklus időkeretén túlmutató – vizsgálat során figyelembe kell venni. Teljesen hasonlóan, a mozgatott kocsi forgó alkatrészeinek gördülőkörre redukált m_{rk} tömegeinek $m_{rk} = \sum_{(i>0)} m_{ri}$ összege és az ennek alapján

a kocsisorra értelmezhető $\gamma_k = \frac{m_{rk}}{m_k}$ eredő forgótömeg tényezője szintén alapvetően időfüggő érték, azonban ezen időfüggés is a vontatójármű s pályáívhossz-koordinátájának $s = s(t)$ időfüggőségén keresztül valósul meg, vagyis: $\gamma_k = \gamma_k(s(t))$.

Az előzőek alapján a vonó- vagy ütközőkészülékén át a vontatójárművet terhelő erő meghatározható a mozgatott kocsi \tilde{F}_a eredő alapellenállás – ereje, a kocsiakra ható \tilde{F}_e eredő emelkedési és \tilde{F}_R eredő ívellenállás-erő, továbbá a kocsisor gyorsításához szükséges \tilde{F}_Δ többleterő figyelembe vételével.

Míg a kocsisor \tilde{F}_a eredő alapellenállás-ereje sebesség függő, mely sebesség a vontatójármű v sebességével azonosnak vehető, addig a kocsisor \tilde{F}_e eredő emelkedési és \tilde{F}_R eredő ívellenállás ereje az egyes kocsi tömegközéppontjának a pályán elfoglalt helyzetétől függő lesz. Ha a tömeg középpontjával az s

ívhosszal jelezett helyen lévő vontatójármű esetén s_1, s_2, \dots, s_n jelöli a kocsisor járműveinek tömegközépponti ívhosszkoordinátáit, akkor célszerű bevezetni az egymást követő kocsi tömegközéppontjainak a vontatójármű tömegközéppontjától ívhosszban mért távolságát megadó $\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n$ mennyiségekből felépített σ vektort, és így az s_1, s_2, \dots, s_n koordinátákat az $s_i = s - \sigma_i$; $i = 1, 2, \dots, n$ értelmezéssel a vontatójármű s koordinátájára és a σ vektor $\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n$ koordinátáira visszavezetni a kocsi emelkedési és ívellenállás-erejének meghatározásakor.

A mozgatott kocsisor gyorsításához szükséges F_Δ erő-összetevő pedig a kocsisor gyorsulásától (a) is függ a kocsisor tömegének és forgótömeg-tényezőjének s függősége és az alapellenállás v függősége mellett. A kocsisor a -val jelölt gyorsulása azonban most a vontatójármű gyorsulásával azonosnak tekinthető, és így a teljes vonat gyorsításakor az eredő a teljes eredő erőhatás és a forgótömegek hatásával pótlékolt vonat-tömeg ismeretében egyszerűen származtatható.

Vezessük be a vonatba sorolt ill. mozgatott járművek fajlagos (súlyegységre eső) alapellenállására az s_i járműtömegközépponti pályáívhossz-koordinátától és a v sebességtől függő $f_{ai}(s_i, v)$; $i = 1, 2, \dots, n$ jelölést, akkor a vontatójármű vonó- vagy ütközőkészülékén átvitt erőt az $F_v = \tilde{F}_a + \tilde{F}_e + \tilde{F}_R + \tilde{F}_\Delta$ összeg adja, ahol értelemszerűen:

$$F_a = \sum_{(i>0)} \tilde{F}_{ai} + \tilde{F}_e = \sum_{(i>0)} \tilde{F}_{ai}, \quad \tilde{F}_R = \sum_{(i>0)} \tilde{F}_{ri}, \quad \tilde{F}_\Delta = (1 + \gamma_k) m_k a \quad (2.1)$$

szereplő erők mozgásállapot-függését részletesebben a független változók feltüntetésével kapjuk:

$$\begin{aligned} F_v(s, s_1, \dots, s_n, v, a) = & \sum_{(i>0)} f_{ai}(s_i, v) m_i(s_i) g + \\ & + \sum_{(i>0)} e(s_i) m(s_i) g + \sum_{(i>0)} f_R(R(s_i), m_i(s_i) g) m_i(s_i) g + \\ & + a m_k(s) (1 + \gamma_k(s)) \end{aligned} \quad (2.2)$$

képlet szolgáltatja.

A vontatójármű mozgásegyenlete az előzőekben bemutatott gondolatmenet alapján már felírható. Jelölje ismét m_o a vontatójármű tömegét, γ_o pedig a forgótömeg-tényezőjét. Mindkét mennyiséget az idő függvényeként tekinthetjük, az időfüggésük azonban indirekt módon az $s = s(t)$ függvénykapcsolat miatt valósul meg. Ekkor a kinetika alapegyenlete

$$F_z - F_f - F_{a_o} - F_e - F_R - F_v = m_o(s) (1 + \gamma_o(s)) a \quad (2.3)$$

amelyet F_v előzőek szerinti összeggel történő részletezése és rendezése után

$$F_z - F_f - F_{a_o} - F_e - F_R - \tilde{F}_a - \tilde{F}_e - \tilde{F}_R = [m_o(s)(1 + \gamma_o(s)) + m_k(s)(1 + \gamma_k(s))] a \quad (2.4)$$

alakban jelenik meg. A baloldali kifejezés ívhossz-, sebesség- és gyorsulás-függőségét valamint vezérlési koordináta-függőségét figyelembe véve:

$$a = \frac{1}{m_o(s)(1 + \gamma_o(s)) + m_k(s)(1 + \gamma_k(s))} \left[F_z(u_1, v) - F_f(u_2, v) - m_o(s) g f_{a_o}(v) - m_o(s) \cdot g e(s) - m_o(s) \cdot g f_R(R(s), m_o(s) g) - \sum_{i>0} f_{ai}(s_i, v) m_i(s_i) g - \right]$$

$$-\sum_{i>0} e(s_i) m_i(s_i) g - \sum_{i>0} f_R(R(s_i), m_i(s_i) g) m_i(s_i) g \quad (2.5)$$

A v sebességet és az a gyorsulást az s helyzetelemző ívhossz-koordináta idő szerinti deriváltjaként a szokásos $v = \dot{s}$ és $a = \ddot{s}$ módon jelölve majd figyelembe véve a tömegek és a forgótömeg-tényezők ívhossz koordinátától való függőségét, a (2.5) jobb oldalán szereplő kifejezések az $F(s, s_1, s_2, \dots, s_n, \dot{s}, u_1, u_2)$ függvénybe tömöríthetők és így a vontatójármű főmozgásának leírására az

$$\ddot{s} = F(s, s_1, s_2, \dots, s_n, \dot{s}, u_1, u_2) \quad (2.6)$$

másodrendű nemlineáris differenciálegyenletet kapjuk. Az egyes kocsik tömegközpontjai által befutott s_i ívhossz értékeket a már említett módon a vontatójármű által befutott s ívhosszból származtatva felírhatjuk az adott kocsisorra az

$$s_i = s - \sigma_i; \quad i = 1, 2, \dots, n$$

összefüggéseket, amivel először az

$$\ddot{s} = F^*(s, \dot{s}, \sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n, u_1, u_2) \quad (2.7)$$

alakú differenciálegyenletet, majd figyelembe véve azt a tényt, hogy a vontatójármű tömegközpontjának és az i -edik kocsi tömegközpontjának ívhosszban mért σ_i távolsága valójában a vontatójármű által befutott s pályaiív-hossz-függvényeként adható meg és a kialakuló $s = s(t)$ időfüggvényen keresztül válik az idő függvényévé, és így a (2.7)-beli $\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n$ „vezérlő inputok” mozgásállapot-függő visszacsatolással beépülhetnek a jobb oldali iránymező-függvénybe, az

$$\ddot{s} = \Phi(\dot{s}, s, u_1, u_2) \quad (2.8)$$

differenciálegyenlet adódik, ahol a szereplő Φ függvény az elmondottaknak megfelelően igen bonyolult szerkezetű. Az említett bonyolultság abból adódik, hogy a Φ jobb oldal-függvény magába foglalja a vezérlő függvények, a pálya emelkedési és görbületi viszonyai, a mozgatott járművek tömege, alapellenállása és hosszirányban a vontatójárműtől mért távolsága idő-ill. pályahossz-paraméteres sztochasztikus folyamatainak realizációit. A (2.8) egyenletet tehát *sztochasztikus differenciálegyenletként* ([3]) kell azonosítanunk, amiből azonnal adódik, hogy a vontatójármű által befutott utat megadó $s(t)$ függvény is sztochasztikus folyamat lesz. Tárgyalásunk jelen pontján célszerű kissé részletesebben is áttekinteni, hogy a főmozgás eddig vizsgált leíró összefüggéseibe mely sztochasztikus függvények épülnek be.

A vezető elhatározását tükröző u_1 és u_2 vezérlő-függvény-vektorkomponensek alakulását véletlen tényezők is jelentősen befolyásolják, míg a vontatójárműhöz kapcsolódó kocsik helyzetét jellemző δ_i változók, a vonatban szereplő járművek m_i tömege és γ_i forgótömeg-tényezője a pályaiív-hossz mentén szintén sztochasztikus jelleggel változnak, vagyis az utóbbiak s ívhosszkoordináta-paraméterű sztochasztikus függvényekként ismerhetők fel. Itt jegyezzük meg, hogy az utóbbi három jellemző csoportot tekintve szakaszonként konstans realizációjú sztochasztikus függvényekkel állunk szemben, ahol vonatváltás esetén az állapotterbeli átmenetek a pálya viszonylagosan behatárolt pontjain mennek végbe (állomások, megállóhelyek), míg tolatószolgálat esetén az állapotátmeneti helyek közötti távolságok sorozata – közvetlenül áttekinthető módon – valószínű-

ségi változó sorozat realizációjaként azonosítható. A dízelmotoros vontatójárművek szolgálati tömege a járművön elhelyezett gázolajkészlet tömegének üzembőlbeni változása miatt is időfüggő, mely változás nagysága a gázolajjal teljesen feltöltött jármű szolgálati tömegének legfeljebb 6-7 %-ára tehető. Vontatójármű tömegének említett időfüggése egyrészt az üresjárat gázolajfogyasztásból, másrészt pedig a vonóerőkifejtéssel együtt járó mozgásállapottal kapcsolatos gázolajfogyasztásból adódik. Jelölje m_u a dízel vontatójármű gázolajöltet nélküli tömegét, $m(\theta_i)$ a θ_i időpontban még a tankban lévő gázolajtömeget, m_u a dízelmotor üresjárási fajlagos gázolajfogyasztását továbbá $b(u_1, v)$ a dízelmotor fajlagos gázolajfogyasztási függvényét u_1 vezérlés-vektor és v sebesség melletti teljesítménykifejtés közben. Ekkor a θ_i időpontbeli gázolajbetöltés utáni valamely $t = \theta_i + \tau$, $\tau \geq 0$ időpontban a gázolajfogyasztás miatt időfüggő vontatójárműtömeget az

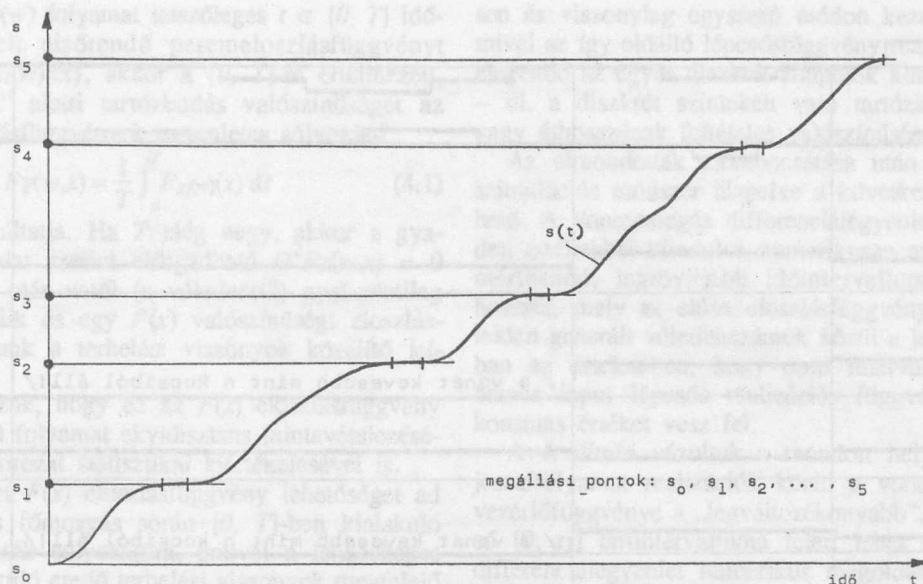
$$m_o(t) = m_u + m(\theta_i) + m_{gl}^{(i)} - \sum_{(j)} t_{ij} b_u P_{eu} - \sum_{(k)} \int_{T_k} b(u_1, v) P_e(u_1, v) dt \quad (2.9)$$

összefüggéssel kapjuk. A képletben P_{eu} az üresjárási effektív motor teljesítményt, t_{ij} pedig az üresjárási időtartamok hosszát jelöli, míg $P_e(u_1, v)$ az u_1 vezérlés v sebesség melletti effektív motorteljesítményt és T_k a teljesítménykifejtési időtartamok hosszát azonosítja. A két szummációt az üresjárási időtartamok (j) és a teljesítménykifejtési időtartamok (k) összességére értelemszerűen ki kell terjeszteni a két egymásra következő gázolajbetöltés közötti $\theta_{i+1} - \theta_i$ hosszúságú időtartamon belül.

A dízel vontatójármű hosszabb időkeretben megvalósuló üzeme esetén az egymás utáni üzemanyagbetöltések $\{\theta_i\}$ időpontosorozata, és az egyes θ_i időpontokban betöltött gázolajtömegek $\{m_{gl}^{(i)}\}$ sorozata valószínűségi változó sorozatként azonosítható, így dízel vontatójármű m_o tömegének változása is sztochasztikus folyamat lesz. Az m_o tömeg változását szintén a vontatójármű által befutott út függvényében célszerű elemezni, vagyis a $\{\theta_i\}$ sorozat helyett az $\{S(\theta_i)\}$ útszakasz sorozatot tekinthetjük.

Az m_o tömeg változása maga után vonja a vontatójármű γ_o forgótömeg-tényezőjének változását is a $\gamma_o = \frac{m_{ro}}{m_o}$ képletnek megfelelően, amiből következik, hogy γ_o is az idő ill. az úthosszparaméter sztochasztikus függvénye.

Megjegyezzük, hogy vontató-motorkocsik esetén a vontatójármű m_o tömegének változását természetesen az utastömeg változása is befolyásolja, mely változás idő ill. úthossz-paraméterfüggése sztochasztikus jellegű, azonban a változás a névleges tömeg 8-10 %-át is kiteheti. Villamos motorkocsiknál az említett 8-10 %-os tömegváltozás önmagában érvényesül, míg dízel-motorkocsiknál ehhez még hozzájön a gázolajkészlet ingadozásával kapcsolatos további 6-7 % körüli tömegingadozás.



2. ábra: Az idő és a befutott úthossz összefüggésének egy realizációja

[e] jelű blokk. Itt a sztochaszticitást a különböző emelkedésű és hosszúságú pályaszakaszoknak az azokat bejáró vontatójármű szempontjából véletlenszerű egymásutánja okozza.

iii, A vasúti pálya irányviszonyait megjelenítő [R] jelű blokk. Itt a sztochaszticitást a különböző hosszúságú íves pályaszakaszoknak és a hozzájuk tartozó átmeneti íveknek az azokat bejáró vontatójármű szempontjából vett véletlenszerű egymásutánja okozza.

iv, A vontatójármű tömegét és forgótömeg-tényezőjét megjelenítő $[\gamma_0, m_0]$ jelű blokk. Itt a sztochaszticitást a vontató-motorkocsik esetén az utasterhelés állomásokon történő véletlen nagyságú megváltozásából ill. dízel vontatójárművekénél a gázolajtömeg nemdeterminisztikus időbeli változásából adódik.

v, A vontatott járművek alapellenállás-erejét megjelenítő $[F_a]$ jelű blokk. Ezen blokk sztochaszticitása a vonatképződés során a vonatba sorolt, vagy a tolatás során mozgatott járműcsoport fajlagos alapellenállásának véletlen ingadozásából adódik. A vontatójármű szempontjából fajlagos alapellenállás-erő megváltozása az általa befutott pályahossz értékével hozható kapcsolatba.

vi, A vontatott járművek tömegét és forgótömeg-tényezőjét megjelenítő $[\gamma, m]$ jelű blokk. Ezen blokk esetén a sztochaszticitás a vonatképződés és az állomási utas- ill. rakománycseré nemdeterminisztikus voltából ered.

vii, A vontatott járművek tömegközpontjainak a vontatójármű tömegközpontjától vett (pályaív-hosszban mért) távolságait megjelenítő $[\sigma]$ jelű blokk. Ennél a bloknál a sztochaszticitás a vonatképződés folyamatának sajátosságából fakad, mivel a vontatójármű által továbbításra kerülő szerelvényénél ill. a tolatószolgáltatásban mozgatásra kerülő kocsicsoportnál a σ vektor mind a koordinátanagyságok, mindpedig dimenzió szempontjából is véletlen vektorként hasznosítható. A σ vektor megváltozását a vontatójármű által befutott pályahossz valamely értékéhez rendelhetjük.

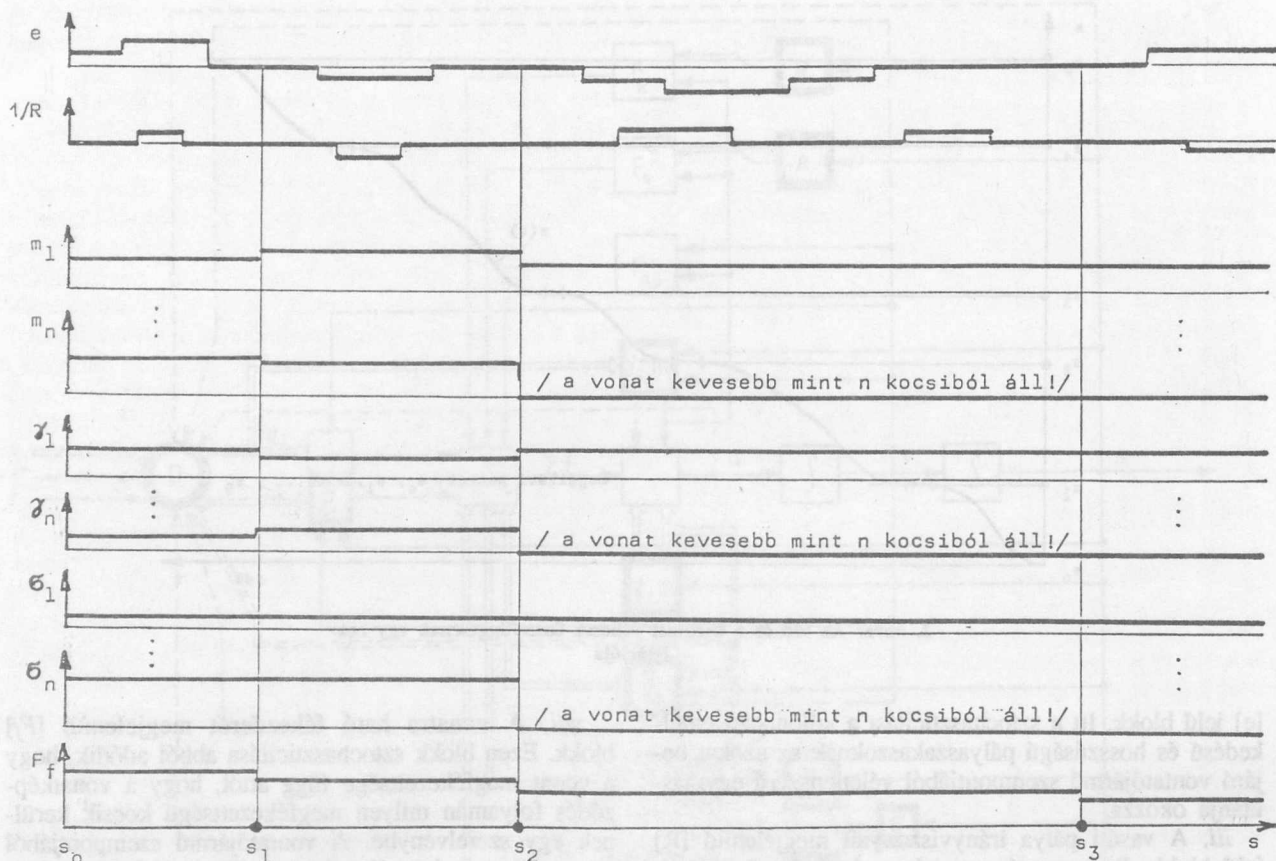
viii, A vonatra ható fékezőerőt megjelenítő $[F_f]$ blokk. Ezen blokk sztochaszticitása abból adódik, hogy a vonat megfékezettsége függ attól, hogy a vonatképződés folyamán milyen megfékezetségi kocsik kerülnek egy szerelvénybe. A vontatójármű szempontjából a megfékezetség változása az általa befutott pályahossz aktuális értékéhez rendelhető.

A kialakított hatásvázlat jó áttekintést biztosít a vonat pályairányú főmozgását kialakító tényezők és a mozgásjellemzők kölcsönös függőségi viszonyairól.

4. A szereplő sztochasztikus folyamatok jellemzése

Az előzőekben áttekintett sztochasztikus források kimenetén megjelenő sztochasztikus folyamatok állapotterük diszkrét vagy folytonos voltát tekintve egyértelműen meghatározottak a vontatójármű kialakítása illetve a kimenetek fizikai jelentése alapján, a paraméterter tekintetében viszont bizonyos célszerűségi megfontolások után választhatunk az időtartomány vagy a befutott úthossz között. A viszonyok elemzéséhez tekintjük a 2. ábrát, ahol a t idő és az s úthossz paraméter összefüggésének egy realizációját rajzoltuk fel. Mint ismeretes az $s(t)$ függvénykapcsolat monoton nemcsökkenő egyértékű függvény, és az $s = \text{const.}$ szakaszok nyilvánvalóan a $v = ds/dt$ pályairányú sebesség zérussá válását azaz a vontatójármű adott helyen való tartózkodását írják le. A sztochasztikus történésfolyamatok elméletében az időparaméter választása a szokásos. A vontatójármű lengésmentes főmozgásának elemzésekor is kínálkozik az időparaméter figyelembevétele, célszerű azonban kiaknázni az úthossz paraméter természetes jelentésében rejlő előnyöket az e és R pályajellemző folyamatok, továbbá a kocsisor F_a alapellenállás-erő-vektor, az m tömegvektor, a γ forgótömeg-tényező-vektor a σ távolságvektor és vonat F_f fékezőerő folyamatai vizsgálatában.

Az elmondottaknak megfelelően az $e(s, w_e)$, $R(s, w_R)$,



3. ábra: Úthossz paraméteres realizációs függvények

$\tilde{F}(s, v, w_{F_f})$, $m(s, w_m)$, $\gamma(s, w_\gamma)$, $\sigma(s, w_\sigma)$ és $F_f(s, u_2, v, w_{F_f})$ hosszparaméteres sztochasztikus folyamatok jó közelítéssel az s paraméterben szakaszonként konstans realizációjú folyamatokként tekinthetjük. A szereplő folyamatoknál az ugráspontok a pályahossz s paraméterének valószínűségi változóként adott (s^j) sorozatainál – az ún. átmeneti pontok sorozatánál – helyezkednek el, ahol $j = e, R, F_a, m, \gamma, \sigma, F_f$ vagyis az átmeneti pontok az egyes folyamatoknál eltérőek lehetnek, megengedve, hogy egyes átmeneti pontok egybe is eshetnek.

A 3. ábrán egy villamosmozdonnyal vontatott tehervonat esetére rajzoltuk fel a szóbanforgó úthosszparaméteres folyamatok összetartozó realizációit.

A vizsgált lépcsős realizációjú folyamatok számítógépes szimulációja az állapottér diszkrétizálása és az így definiált állapotostályok közötti átmeneteket ill. szinttartózkodási időket jellemző átmenetvalószínűségi mátrix ill. szinttartózkodási valószínűségsszámítások mátrixfüggvénye mérési realizációkból történt előzetes becsléseinek rendelkezésre állása esetén a véletlenszám generáláson alapuló szimulációs technikák alkalmazásával nagyobb elvi nehézség nélkül, de igen kiterjedt számítások mellett végrehajtható.

További megjegyzést kíván a vontatójárműre ható erőhatásfolyamatokat meghatározó sztochaszticitás források W_j ; $j = u_1, u_2, F_f, e, R, F_a, m, \gamma, \sigma$ eseménytereinek direktoszorozataként értelmezett eredő $W = XW_j$ eseménytér

mérték kérdése, valamint azon mérték átszarmazódása a főmozgásfolyamat jellemzőire.

Az említett W eredő eseménytér valamely w elemi eseménye nyilvánvalóan felépíthető a W_j tényező eseményterek w_j elemeiből. Ennek megfelelően létezik egy sokdimenziós euklideszi térbeli értéket felvevő $x_t(w)$ vektorfolyamat, amely a vontatójármű terhelési viszonyait sztochaszticitás források mindegyikét tükrözi, és koordinátafolyamatait úgy particionáltak, hogy az egyes j index-szel azonosítható particiók a szereplő W_j eseménytereknek feleljenek meg. Az így értelmezett $x_t(w)$ sztochasztikus vektorfolyamat valószínűségi leírása az összes végesdimenziós peremeloszlás hierarchiájának ismeretében lenne lehetséges [3].

A végesdimenziós peremeloszlások együttes ismerete azonban a vontatójárművek terhelési folyamatával kapcsolatban a gyakorlati kivitelezés idő és költségigénye miatt illuzorikus. A gyakorlati megvalósíthatóság szempontjai egyértelműen egy olyan szűkebb információs bázison kivitelezhető közelítő jellemzés kidolgozását helyezik előtérbe, mely nem az $x_t(w)$ folyamat-ordináták egyes $t \in [0, T]$ időpontbeli „vertikális” viselkedését, hanem a teljes $[0, T]$ időtartomány feletti „horizontális” viselkedését elemzi. Ezen horizontális jellemzés azután elvezet egyetlen, az $x_t(w)$ állapot terén értelmezett eloszlásfüggvényhez, amely az $x_t(w)$ folyamat adott x vektornál kisebb koordinátákkal jellemzett térrészbe esésének valószínűségként értelmezhető, és pedig a következőképpen.

Jelölje az $x_t(w)$ folyamat tetszőleges $t \in [0, T]$ időponthoz rendelt elsőrendű peremeloszlásfüggvényét $F_{x_t(w)}(x) = P\{x_t(w) < x\}$, akkor a $[0, T]$ -re értelmezett, adott x „szint” alatti tartózkodás valószínűségét az $F_{x_t(w)}(x)$ eloszlásfüggvények egyenletes súlyozású

$$F_T(w, x) = \frac{1}{T} \int_0^T F_{x_t(w)}(x) dt \quad (4.1)$$

keveréke szolgáltatja. Ha T elég nagy, akkor a gyakorlati tapasztalat szerint elfogadható $D^2 F_T(w, x) \approx 0$ miatt, $F_T(w, x)$ már w -tól (a véletlentől) gyakorlatilag függetlenné válik és egy $F(x)$ valószínűségi eloszlásfüggvényt kapunk a terhelési viszonyok közelítő jellemzésére.

Megjegyezzük, hogy ez az $F(x)$ eloszlásfüggvény adódik az $x_t(w)$ folyamat ekvidisztans mintavételezésével nyert adatsorozat statisztikai kiértékelésével is.

Az így nyert $F(x)$ eloszlásfüggvény lehetőséget ad a lengésmentes főmozgás során $[0, T]$ -ben kialakuló terhelési állapotok súlyozására, amivel a lengésképes járműben kialakuló eredő terhelési viszonyok megfelelő feltételes dinamikus terhelési állapotjellemzők súlyozott keverékeként történő közelítő leírása is megvalósítható [7], [8].

5. Szimulációs módszer a vonatmozgás sztochasztikus differenciálegyenletének szakaszos megoldására

A vasúti vontatójármű működésviszonyait leképező logikai hatásvázlat és az azzal összhangban megkonstruált sztochasztikus differenciálegyenlet lehetőséget ad arra, hogy – amennyiben a vontatójármű vezérlését és üzemi környezetét jellemző sztochasztikus folyamatok realizációs függvényei ismertek – akkor a mozgásfolyamatot leíró sztochasztikus differenciálegyenletet az adott realizációs függvények mint bemenetek mellett megoldjuk, és ily módon a vontatójármű sebességfolyamatát a vezérlési jellemzővel együttesen kiértékelve meghatározzuk a hajtásrendszer kvázistatikus terhelés-állapot eloszlásfüggvényét. A most megfogalmazottakhoz két megjegyzést fűzünk:

a, A kialakításra került szimulációs módszernél a vontatójármű vezérlőfüggvényét és az üzemi környezet realizációit előzetesen elvégzett megfigyelésekből és mérésekből kiértékelt statisztikus jellemzőkre támaszkodó véletlenszám generálással állítjuk elő, hiszen egy új jármű tervezésekor csakis a hasonló üzemi körülmények között dolgozó hasonló konstrukciójú járműveken elvégzett megfigyelések és mérések eredményeit lehet ismertnek feltételezni.

b, A szimulációs módszer kipróbálásához nagyon kívánatos olyan üzemi megfigyelések és mérések végzése, melyek során a rendszerválaszként kezelt sebességfolyamat is regisztrálásra kerül, és így a szimulációval kapott sebességfolyamat és annak leszármaztatott jellemzői ellenőrizhetők.

A szimulációs módszer kialakításakor célszerű a vezérlési és üzemi környezeti sztochasztikus folyamatokat – közelítő feltételezéssel élve – diszkrét állapotterületeknek tekinteni. Így ugyanis a gyakorlati alkalmazásokhoz kielégítő pontosságot érhetünk el és emellett valamennyi szobanforgó „gerjesztőfolyamat” egyszerre

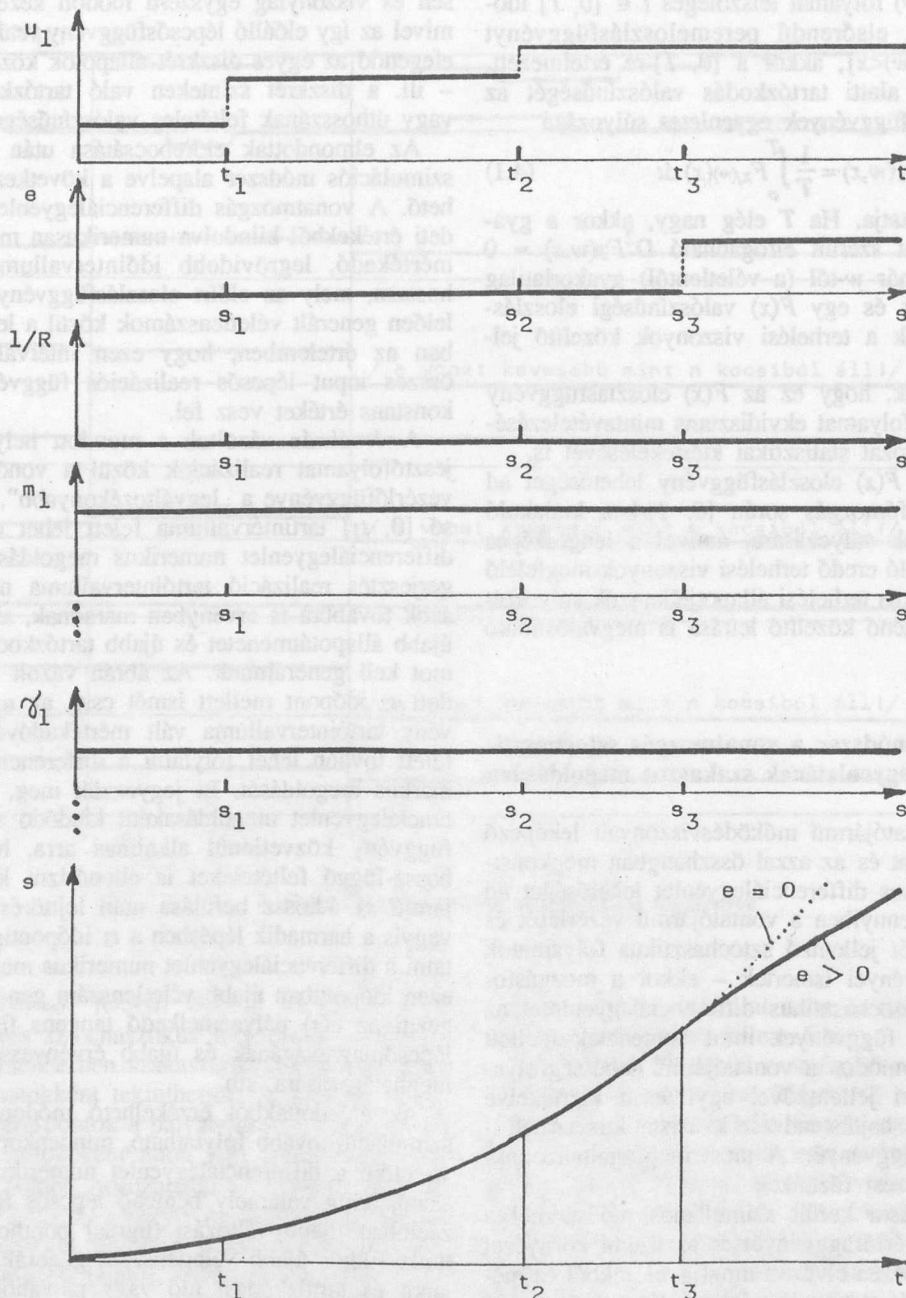
sen és viszonylag egyszerű módon kezelhetővé válik, mivel az így előálló lépcsősfüggvény realizációk esetén elegendő az egyes diszkrét állapotok közötti átmenetek – ill. a diszkrét szinteken való tartózkodás idejének vagy úthosszának feltételes valószínűségét ismerni.

Az elmondottak előrebocsátása után a kidolgozott szimulációs módszer alapelve a következőkben rögzíthető. A vonatmozgás differenciálegyenletét adott kezdeti értékekből kiindulva numerikusan megoldjuk azon mértékadó, legrövidebb időintervallumra ill. pályahosszra, mely az előírt eloszlásfüggvényeknek megfelelően generált véletlenszámok közül a legrövidebb abban az értelemben, hogy ezen intervallum felett az összes input lépcsős realizációs függvény egyenként konstans értéket vesz fel.

A 4. ábrán vázoltuk a mondott helyzetet. A gerjesztőfolyamat realizációk közül a vonóerőkifejtés u_1 vezérlőfüggvénye a „legváltozékonyabb”, így ennek első $[0, t_1]$ tartóintervalluma felett lehet előrehaladni a differenciálegyenlet numerikus megoldásával. A többi gerjesztés realizáció tartóintervalluma nem merül ki, azok továbbra is érvényben maradnak, azonban u_1 -ben újabb állapotátmenetet és újabb tartózkodási intervallumot kell generálnunk. Az ábrán vázolt módon kiadódott t_2 időpont mellett ismét csak az u_1 vezérlőfüggvény tartóintervalluma vált mértékadóvá, tehát (t_1, t_2) felett tovább lehet folytatni a differenciálegyenlet numerikus megoldását. Itt jegyezzük meg, hogy a differenciálegyenlet megoldásaként kiadódó $s(t)$ realizációs függvény közvetlenül alkalmas arra, hogy a pályahossz-függő feltételeket is ellenőrizni lehessen, pl. a jármű s_3 úthossz befutása után lejtőtörési ponthoz ért, vagyis a harmadik lépésben a t_3 időpontig lehet folytatni a differenciálegyenlet numerikus megoldását, majd ezen időpontban újabb véletlenszám generálást kell végezni az $e(s)$ pályamelkedő tangens függvény újabb lépcsőmagasságának és újabb érvényességi hosszának meghatározására, stb.

Az előadottakból érzékelhető módon most már a szimuláció tovább folytatható, mindenkor addig haladva előre a differenciálegyenlet numerikus megoldásával, amíg valamely bemenő lépcsős függvény realizációjában újabb változási (ugrás) ponthoz nem érkezünk. Ekkor újabb véletlenszám generálással újabb állapot és tartózkodási idő vagy pályahossz adódik az előzőleg „kimerült” koordinátára. A bemutatott gondolatmenet szerint, folyamatos ellenőrzés mellett haladva előre, végül is elegendően hosszú időkeretre (vagy befutott pályahosszra) vonatkozóan érvényes realizációs függvény állítható elő mind a vontatójármű által befutott $s(t)$ pályahossz, mind pedig a $v(t) = ds(t)/dt$ sebesség vonatkozásában. Ezzel egyidejűleg természetesen a mozgást kialakító bemenőfüggvény realizációk is teljes menetükben ismertté válnak.

A bemenő függvények kezelésével kapcsolatosan felhasználásra kerülő jellemzők generálására szolgáló módszer bemutatásához vizsgáljunk egyetlen lépcsős realizációs függvényt. Az 5. ábra jelölései szerint legyenek a lépcsőmagasságok $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_i, \xi_{i+1}, \dots$ értékek a $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_i, \tau_{i+1}, \dots$ tartóintervallumok felett. A $\{\xi_i\}$ sorozat valószínűségi változókból áll, és értékeinek változását a



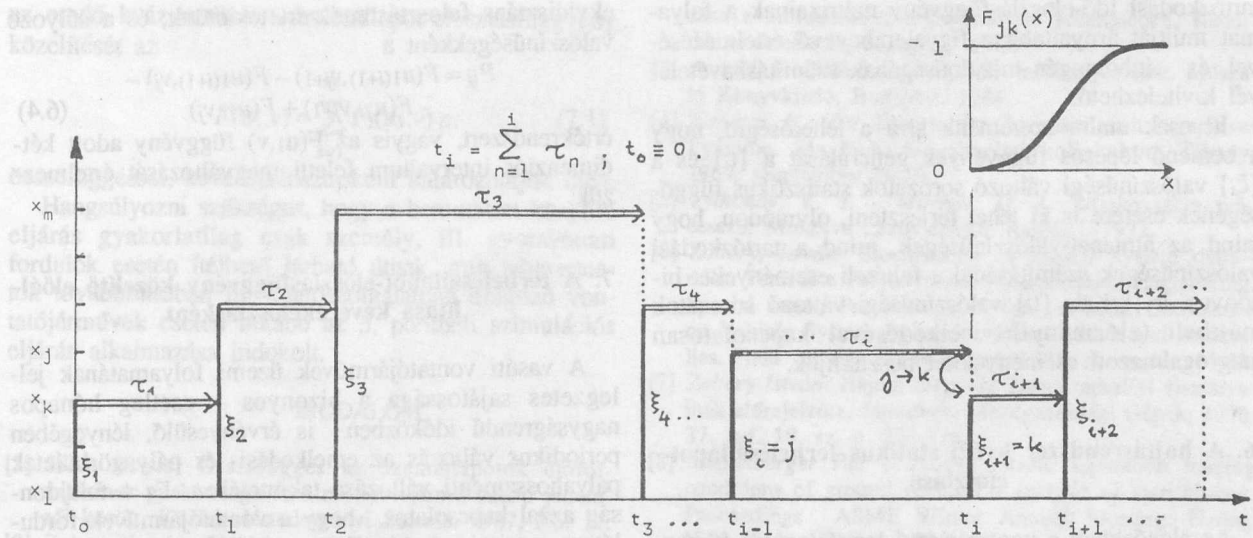
4. ábra: A gerjesztőrealizációk hatása a befutott út $s(t)$ időfüggvényére

$$p_{jk}^{(i)} = P\{\xi_{i+1} = k \mid \xi_i = j\} \quad (5.1)$$

egylépéses átmenet-valószínűségekkel jellemezzük, amely értékek n lehetséges lépcsőfok esetén $n \times n$ -es mátrixot alkotnak. A felső (i) index arra utal, hogy a folyamat paramétere mentén előrehaladva az átmenet-valószínűségek változhatnak. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a gyakorlati feladatok kezelésekor a mérések alapján rendelkezésre álló lépcsős realizációs függvényekből alapesetként az (5.1)-beli i -függő átmenet-valószínűségek i -ben egyenletes súlyozású, és így i -függetlenné vált p_{jk} keverékét tudjuk viszonylag egyszerűen (egy hosszú realizációra támaszkodva) előállítani, ami ugyan pontatlanságot visz a modellezésbe,

ezzel szemben egyáltalán lehetővé teszi a szimuláció végrehajtását. Amennyiben az átmenet-valószínűségek statisztikai kiértékelésére több, azonos körülmények mellett végzett független mérésből származó realizációs függvény áll rendelkezésre, akkor az (5.1)-beli i -függést egzakt módon figyelembe lehet venni.

Tekintsük most a szinttartózkodásokra jellemző $\{\tau_1\}$ valószínűségi változókat! Vizsgáljuk meg azt az esetet, amikor a t_{i+1} időpontig fennálló $\xi_i = j$ állapot a t_i időpontban megváltozik és pedig a $\xi_{i+1} = k$ állapot következik be. Ezen feltételek mellett keressük annak valószínűségét, hogy a τ_{i+1} szinttartózkodási jellemző kisebb mint x . A most megfogalmazott



5. ábra: Diszkrét értékű lépcsős realizációs függvény jellemzői az állapotátmenetek és a szinttartózkodások szemléltetésére

$$P\{\tau_{i+1} < t \mid \xi_i = j \cap \xi_{i+1} = k\} \quad (5.2)$$

feltételes valószínűség egy feltételes eloszlásfüggvényt szolgáltat, amelyet $F_{jk}^{(i)}(x)$ -szel jelölünk. Az (5.2) eloszlásfüggvényeknél ismét meg kell említeni, hogy a mérések alapján rendelkezésre álló realizációs függvényekből történő kiértékelésnél alapesetként ismét csak az i -függő feltételes eloszlásfüggvények egyenletes súlyozású és i -független keverékét tudjuk viszonylag egyszerűen előállítani.

Az elmondottak szerint a rendelkezésünkre álló (p_{jk}) és $[F_{jk}(x)]$ mátrixok családjára támaszkodva lehet megkezdeni a számítógépi szimulációt a 6. ábra blokkdiagramja szerint. A j állapotból kiinduló és k -ba vezető átmenet úgy vezéreljük, hogy egy egyenletes eloszlású η véletlen szám generálása után keressük azon k értéket, amelyre

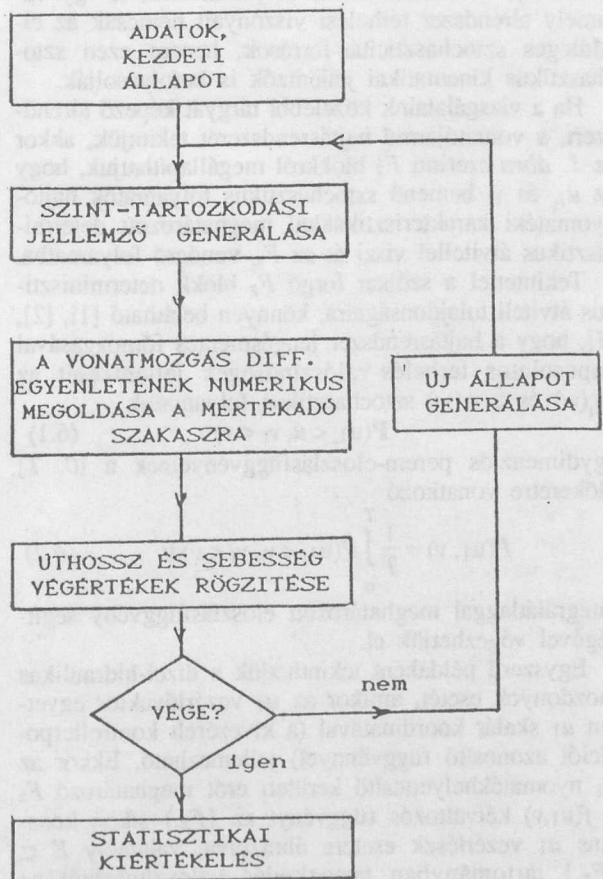
$$\sum_{l=0}^{k-1} p_{jl} < \mu \eta \sum_{l=0}^k p_{jl}, \quad p_{j0} = 0 \quad (5.3)$$

teljesül az átmenet-valószínűségi mátrix j -edik sorának elemeit tekintve.

Az állapottartózkodás $F_{jk}(x)$ feltételes eloszlásfüggvényeinek megfelelő τ_i tartózkodási jellemzőket az egyenletes eloszlású η_i véletlen számokból a $\tau_j = F_{jk}^{-1}(\eta_i)$ összefüggéssel kapjuk. Itt említjük meg, hogy az általunk alkalmazott matematikai leírás nagyon hasonlít a Szemi-Markov folyamatok elméletében szokásos eljárásához [4], [5].

Az előzőekben leírtak alapján az $s(t)$ és $v(t) = ds(t)/dt$ szimulált mozgásjellemző függvények diszkrét időpontosorozaton rendelkezésre állnak a bemenő függvények mintavételezett értékeivel együtt (amelyek célszerűen a számítás során elmentésre kerültek), és így a sokoldalú terhelésjellemzést biztosító statisztikus kiértékeléshez szükséges adatbázis rendelkezésre áll.

Az ismertetett szimulációs eljárás az a legegyszerűbb, alapesetként tekinthető megfogalmazást adja a



6. ábra: A sztochasztikus szimuláció blokkdiagramja

gyakorlati vizsgálatokhoz. Az eljárás továbbfejlesztésének egyik fő iránya a bemenő folyamat realizációk kölcsönös függőségi viszonyainak figyelembevételével kapcsolatos, amely a keresztkorrelációs függvények mátrixának ismeretét igényli. A módszer fejlesztésének másik fő iránya a bemeneti folyamatok átmenet- és

tartózkodási idő-eloszlásfüggvény mátrixainak a folyamat múltját árnyaltabban figyelembevevő értelmezésével, és inhomogén tulajdonságának számításbavételével kivitelezhető.

Itt csak utalni szeretnénk arra a lehetőségre, hogy a bemenő lépcsős függvények generálását a $\{t_i\}$ és a $\{\xi_i\}$ valószínűségi változó sorozatok statisztikus függőségének esetére is ki lehet terjeszteni, oly módon, hogy mind az átmenet- valószínűségek, mind a tartózkodási valószínűségek számításánál a feltételi eseményeket bizonyos, a $\{\xi_i\}$ és $\{t_i\}$ valószínűségi változó sorozatok múltbeli (előzményi) viselkedésével kapcsolatosan megfogalmazott eseményekkel beszükítjük.

6. A hajtásrendszer kvázi statikus terhelésállapot-eloszlása

Az előzőekben a vontatójármű lengésmentes főmozgására általános keretekben ismertetett statisztikai-dinamikai eljárás rámutat arra, hogy a sztochaszticitás-források jelenléte miatt a főmozgás összes kinematikai jellemzője is sztochasztikus folyamat lesz, és így valamely alrendszer terhelési viszonyait nemcsak az elsődleges sztochaszticitás-források, hanem ezen sztochasztikus kinematikai jellemzők is befolyásolják.

Ha a vizsgálataink közelebbi tárgyát képező alrendszert, a vontatójármű hajtásrendszerét tekintjük, akkor az 1. ábra szerinti F_z blokkról megállapíthatjuk, hogy az u_i és v_i bemenő sztochasztikus folyamatok hajtónyomatéki karakterisztikákkal meghatározott determinisztikus átvittel viszi át az F_{z_i} vonóerő folyamatba.

Tekintettel a szóban forgó F_z blokk determinisztikus átviteli tulajdonságaira, könnyen belátható [1], [2], [7], hogy a hajtásrendszer lengésmentes főmozgásával kapcsolatos terhelés- valószínűségek jellemzését az $u_i(\omega)$ és a $v_i(\omega)$ sztochasztikus folyamatok

$$P(u_i < u, v_i < v) \quad (6.1)$$

egydimenziós perem-eloszlásfüggvényeinek a $[0, T]$ időkeretre vonatkozó

$$F(u_i, v) = \frac{1}{T} \int_0^T P(u_i < u, v_i < v) dt \quad (6.2)$$

integrálattal meghatározott eloszlásfüggvény segítségével végezhetjük el.

Egyszerű példaként tekinthetjük a dízel-hidraulikus mozdonyok esetét, amikor az u_1 vezérlővektor egyetlen u_1 skalár koordinátával (a kivezérelt kontrollerpozíciót azonosító függvényrel) jellemezhető. Ekkor az F_z nyomatékhelyettesítő kerületi erőt meghatározó $F_z = f(u_1, v)$ kétváltozós függvényt az $\{F_z\}$ síkon konstans u_1 vezérlések esetére ábrázolva, valamely $E \subseteq \{F_z\}$ tartományban tartózkodás valószínűségét az $F(u_1, v)$ terhelésállapot-eloszlásfüggvény ismeretében

$$P(E) = \int dF(u_1, v); \Phi(E) = \{u_1, v; (f(u_1, v), v) \in E\} \quad (6.3)$$

alakban kapjuk, míg az E tartományban eltöltött üzemi időt T működési összidőkeret esetén a $V(E) = T \cdot P(E)$ képlet szolgáltatja.

A terhelésállapot-eloszlásfüggvény gyakorlati felhasználásakor az u_1 tengely mentén egy u_{1i} , $i = 1, 2, \dots, n$, és a v tengely mentén egy v_j , $j = 1, 2, \dots, m$ általában

ekvidisztáns felosztásrendszer tekintünk, és a súlyozó valószínűségekként a

$$P_{ij} = F(u_{1(i+1)}, v_{j+1}) - F(u_{1(i+1)}, v_j) - F(u_{1i}, v_{j+1}) + F(u_{1i}, v_j) \quad (6.4)$$

értékrendszert, vagyis az $F(u_1, v)$ függvény adott két-dimenziós intervallum feletti megváltozását értelmezzük.

7. A terhelésállapot-eloszlásfüggvény közelítő előállítás keverékeloszlásként

A vasúti vontatójárművek üzemi folyamatának jellegzetes sajátossága a bizonyos – esetleg hónapos nagyságrendű időközben is érvényesülő, lényegében periodikus változás az emelkedési- és pályagörbületek pályahosszmenti változása tekintetében. Ez a tulajdonság azzal kapcsolatos, hogy a vontatójárművek fordulóterv szerinti egymásutánban járnak be a számukra kijelölt vonalszakaszokat, és így azonos forduló sorozatos teljesítése esetén az $e(s)$ pályaelmelkedő, és az $R(s)$ pálya görbületi sugár függvény a teljes forduló során bejárt pályahossz szerint periodicitást mutat. A módszer arra az alapelképzelésre épül, hogy egy forduló során csupán a továbbított vonat tömeg és a hajtás- ill. fékrendszer aktivizáló vezérlőfüggvény mutat sztochasztikus változást.

A közelítő eljárás alapszintje a vonat mozgásegyenletének egy előre megkonstruált vezérlőfüggvény és konstans vonat tömeg mellett, klasszikus menetdinamikai számításal történő megoldását jelenti, melynek során a pályaelmelkedő és a pálya görbületi sugár ívhosszfüggése a vizsgált fordulóra vonatkozóan ismert lefutási függvénypár. Mint látható, az alapszintű közelítés teljesen determinisztikus differenciálegyenlet megoldáson alapul, és az $u_1(t)$ vezérlőfüggvény valamint a kiadódott $v(t)$ sebességválaszfüggvény együttes szint el nem érési időhányszorosaival egy $F_1(u_1, v)$ kvázistatikus terhelésállapot eloszlásfüggvény van meghatározva.

A közelítő eljárás finomított szintje az előzőekben ismertetett módszerhez képest már kimeríti a sztochasztikus szimulációs eljárás fogalmát, mivel ekkor nem egy előre felvett vezérlőfüggvénnyel, és nem konstans vonatterheléssel számolunk, hanem alkalmas átmenet- valószínűségi és tartózkodási idő mátrixokra alapozva szakaszonként oldjuk meg a vonat mozgásegyenletét, és a teljes fordulóhoz tartozó perióduson végighaladva a nyert sebességfolyamat realizációt a vezérlőfüggvény realizációval együttesen kiértékelve ismét kapjuk az $F_1(u_1, v)$ kvázistatikus terhelésállapot eloszlásfüggvényt a vizsgált fordulóra vonatkozóan. Itt jegyezzük meg, hogy a forduló időtartama ill. befutott pálya hossza a gyakorlatban olyan terjedelmű, hogy az megengedi a terhelésállapot-eloszlásfüggvény stabilizálódott voltának feltételezése.

Az eljárás további felépítéséhez tegyük fel, hogy akár az alapszintű, akár a finomított szintű eljárás alkalmazásával a szóbanjött $i = 1, 2, \dots, m$ fordulókra meghatároztuk a kvázistatikus terhelésállapot eloszlásfüggvények $F_i(u_1, v)$, $i = 1, 2, \dots, m$ rendszerét. Ha az egyes lehetséges fordulók előfordulási valószínűsége p_i ; $i = 1, 2, \dots, m$ akkor a teljes valószínűség tétele sze-

az eredő kvázistatikus terhelésállapot-eloszlásfüggvény közelítését az

$$F(u_1, v) = \sum_{i=1}^m F_i(u_1, v) p_i \quad (7.1)$$

összefüggéssel, keverékelosztásként határozhatjuk meg.

Hangsúlyozni szükséges, hogy a bemutatott közelítő eljárás gyakorlatilag csak személy, ill. gyorsvonati fordulók esetén ítéltethető járható útnak, míg tehervonatok továbbításában ill. tolatószolgálatban dolgozó vontatójárművek esetén inkább az 5. pontbeli szimulációs eljárás alkalmazása indokolt.

IRODALOM

- [1] Szüle Dénes: Összefüggés az üzemállapotok előfordulásának gyakorisága és a motoros jármű üzemi jellemzői között. Közlekedéstudományi Szemle, 1967, No. 11.
- [2] Zobory István: Vasúti vontatójárművek terhelési viszonyainak vizsgálata és a terhelésállapot-elosztás alkalmazása a hidradinamikus hajtóművek tervezésében. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1979.
- [3] Arnold, L.: Sztochasztikus differenciálegyenletek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
- [4] Strömer, H.: Zur Theorie der Zuverlässigkeit komplexer Systeme. Megbízhatóságelméleti kollokvium, Tihany, 1969. szeptember 16-19.
- [5] Tyihonov, V. I. – Mirinov, M. A.: Markovszkie processzű. Moszkva „Sovjetszkie Ragyo”, 1977.
- [6] Zobory István: Stochasticity in vehicle system dynamics. Periodica Polytechnica, Transportation Engineering. Special Issue, Proceedings of the 1st Mini Conference on Vehicle System Dynamics, Identification and Anomalies. Held at the TU Budapest, 1988. November 14-16.
- [7] Zobory István: Hajtott forgóváz üzemi terhelési viszonyainak előrejelzése. Járművek, Mezőgazdasági Gépek, 1990. 37. évf. 10. sz. p. 373-376.
- [8] Michelberger Pál – Zobory István: Operation loading conditions of ground vehicles – analysis of load history. Proceedings ASME Winter Annual Meeting. Dallas, New York, 1990. p. 175-182.

Híd- és alagútépítés a dániai Nagy Belt csatornánál

HORVÁTH GYÖRGY

A dán vasutak (DSB) 1992. 03. 11.-én látogatást szervezett az építési munkák megtekintésére, melyen tíz európai ország újságírói, mérnökei vettek részt. Ennek tapasztalatait foglalom össze jelen cikkemben.

Dánia jelenlegi felszínét a jégkorszakok gleccserei alakították ki. Keleti része kissé megsüllyedt, ösfolyó-völgyeit elöntötte a tenger, jellegzetes tavak, szorosok, hosszú, elágazó öblök tagolják. A dán szigeteket egymástól az egykori vízfolyások mentén kialakult tengeri csatornák választják el. A szigetek felszíne szelíd dombvidék, a partok szaggatottak.

Dánia területe kisebb, mint Magyarországé (43 069 km², 5 111 000 lakossal, míg hazánk 93 036 km² 10 679 lakossal – 1985. évi adatok–). A több mint ötszáz kisebb-nagyobb sziget közül a legkiterjedtebbek: ZEALAND (7016 km²) és FUNEN (2976 km²).

Az egy főre jutó nemzeti össztermék értéke igen magas, amelyet igazol a következő 1985. évi néhány adat is:

USA 15 490 USA dollár
Dánia 11 290 USA dollár
NSZK 11 090 USA dollár
Magyarország 2050 USA dollár

Dániában a vasútépítések 1844-ben indultak meg. Vegyes tulajdonviszonyok alakultak ki, az állam nagyobb részt a JUTLAND félszigeten építkezett. Később a vonalak nagy részét államosították, de még jelenleg is működnek magánvasutak, főleg a szigeteken. A dán állami vasút hossza 2025 km, melyből csak 188 km van villamosítva (1989). A magánvasutak hossza 483 km. Összehasonlításképpen a magyarországi 7619-km-ből 2010 km villamosított (1989.).

Az ország földrajzi tagoltságából eredően a szigetek közötti kapcsolatokat hajókkal biztosítják. Ezek személy-, gépjármű- és vasúti forgalom lebonyolítására alkalmasak. A hajók „kényszerű” beiktatása megnehezíti a szállításokat, valamint lényegesen megnöveli az eljutási időket. Az 1. ábrán látható a DSB által üzemeltetett vasúthálózat a komphajó átkelési lehetőségekkel, valamint a magántársaságok által felügyelt vonalak.

Az 1. táblázatban a vasúti teljesítményeket reprezentáló adatokat gyűjtöttem össze.

A dán kormány az 1987. 06. 10.-én kelt 380. sz. törvényben rögzítette: a Nagy Belt tengerszorosnál kapcsolatot kíván létesíteni FUNEN és ZEALAND szigetek között.

A teljes beruházás előirányzott költsége 30-35 billió dán korona (DKK). (1 DKK = 12,50 Ft = 0,15 USA dollár.) A létesítmény dán és külföldi hitelekkel valószínűleg megvalósul, amelyért a teljes mértékben az állam tulajdonában lévő Great Belt Link Ltd felel. A tervezési

és kivitelezési munkákat francia, német, amerikai szakértők és vállalkozók bevonásával végzik.

A Nagy Belt tengerszoros áthidalására építendő szerkezet FUNEN szigetet köti össze ZEALAND szigettel. E két nagy kiterjedésű sziget között helyezkedik el SPROGÖ szigete, melynek kiterjedése az előzőekhez képest nagyon kicsi.

A már megépült létesítmény három nagy egységre osztható (2. ábra).

– A Nyugati híd (West bridge)

A 6,6 km hosszú egyesített vasúti és közúti híd FUNEN és SPROGÖ szigetek között, a Nagy Belt tengerszoros Nyugati Csatornája felett ível át.

Ez lesz Európa leghosszabb közös vasúti és közúti hídja.

Az építési szerződést 1989-ben kötötték meg 3,1 billió DKK értékben az European Storebaelt Group vállalkozó céggel. A híd 62 közbenső pilléren nyugszik, 51 hídnyílás 110 méteres, 12 pedig 82 méteres lesz. Mindegyik nyílás egy közúti és egy vasúti pályaszerkezetből áll.

A híd terv szerinti pontos hossza 6611 m. Az elemek azonban a téli és nyári hőmérséklet-különbségek következtében nagymérvű hosszirányú dilatációra kényszerülnek. Ez speciális szerkezetek kialakítását és beépítését teszi szükségessé, melyek felveszik a számított 110 cm és 5 cm közötti dilatációs elmozdulást. A vb hídtartó és a pillér között hosszirányú mozgást megengedő kapcsolatot alakítanak ki, a hídelemek között terjeszkedési hézagok lesznek. Ezek előtt a vasúti zúzottkő ágyazatot megszakítják, a szorító hatású leerősítéseket hosszirányú elmozdulást megengedő leerősítések váltják fel. A dilatációs hézag fölött a sínzálakat erre a célra kifejlesztett, egymáshoz csuklósan kapcsolódó betonlemezekon vezetnek át, amelyek a hídelembe rögzített és abból kismértékben kiemelkedő lemezekon nyugszanak. Az elmozdulásokat a lemezekhez kapcsolódó fogaslécce ill. fogazott hajtótengely segítségével egyenlítik ki.

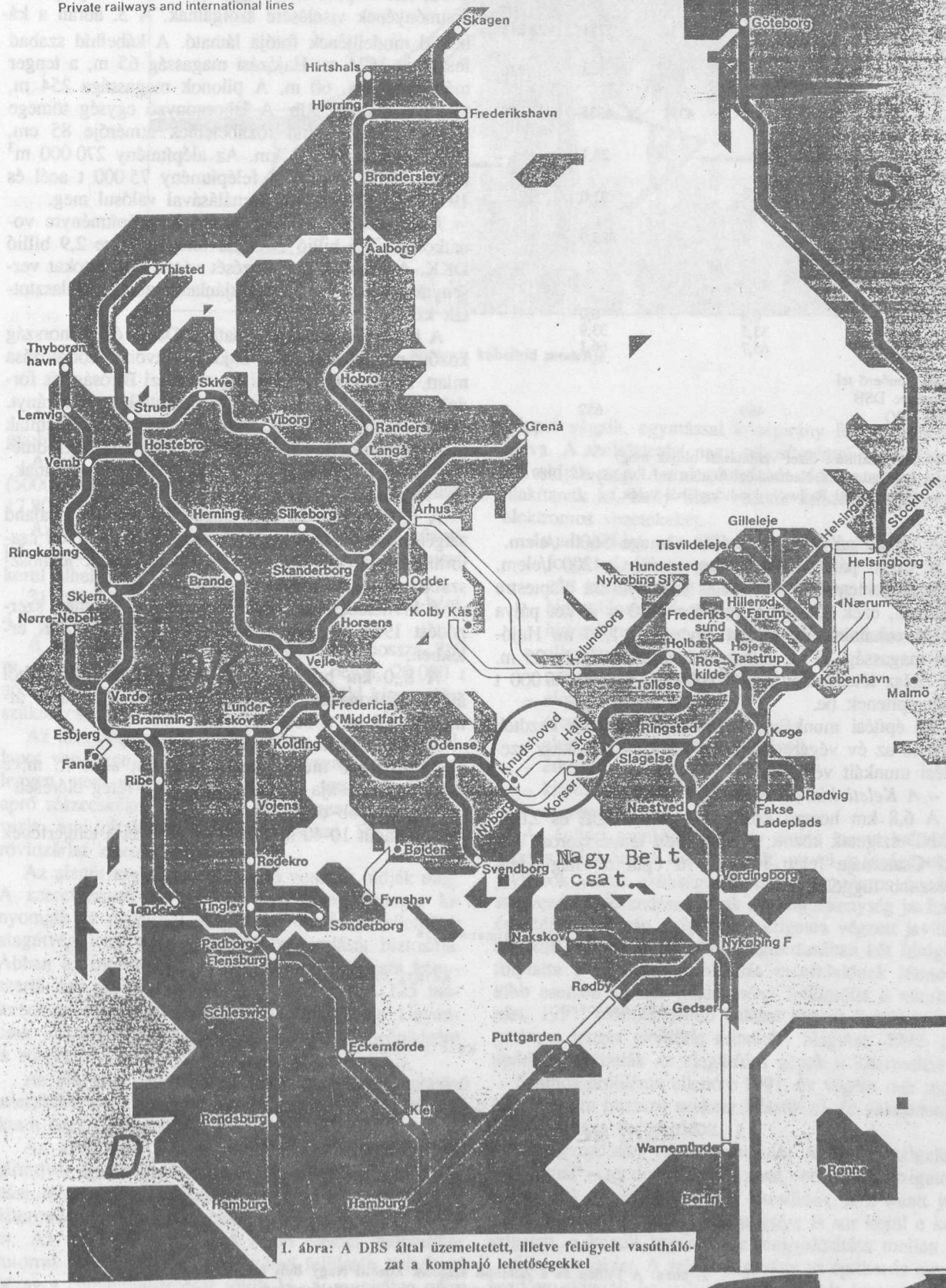
A csatlakozó sínzálakat 6,5 m hosszon hosszirányban felmetszik, melyek illeszkednek egymáshoz, ugyanakkor hosszirányú elmozdulásra képesek. Ez a kialakítás jellegében a hazánkban alkalmazott Csilléri dilatációs szerkezetekhez hasonló.

A híd teljes hosszában védősínnek kerülnek elhelyezésre a pályasín belső oldalán.

A vasúti felépítmény a hídon és az alagútban egyaránt zúzottkőágyazatba fektetett vasbetonaljakból létesül, 60 kg/fm tömegű sínből, kettősen rugalmas leerősítéssel. A betonalj és az alátétlemez közé rugalmas alátétet helyeznek el.

Lignes des chemins de fer privés et étrangers /
Privatbahnen und ausländische Strecken /
Private railways and international lines

DSB magán és nemzetközi
ries vonalak
DSB hajójáratok



1. ábra: A DBS által üzemeltetett, illetve felügyelt vasúthálózat a komphajó lehetőségekkel

A dán (DSB) vasutak teljesítményei

A teljesítmények fajtái	DSB			MÁV
	1980.	1983.	1986.	1986.
Teherszállítás (mill. tonna)		6776	7436	119
Száll. teljesítmény (mill. árutonna km)		1621	1791	22 213
Utasszám (millió)		133	144	230
Utaskm (millió)		4391	4535	11 206
Lakosonkénti utazá- sok száma (db)			28,1	
Ált. utazási távolság (km)			31,0	
Egy lakosra jutó utaskm			885,9	
Vasúti vonóerő – DSB (%)				
gőz:	0,8		0,0	
vill:	33,5		33,9	
dízel:	65,7		66,1	
Vasúti vonóerő tel- jesítménye DSB (1000 KW)	489		652	

(A teherszállítást dízel vontatással oldják meg)

(A fenti adatok a Nemzetközi Statisztikai Évkönyv – 1989 – és a Jane's World Railways kiadványaiból valók.)

A közúti pálya 24 m széles, tömege 5600 t/elem.

A vasúti pálya 12 m széles, tömege 4200 t/elem.

A pályaelemek 30 m széles előregyártott alaptestre kerülnek, ezek tömege egyenként 7000 t. A két pálya szélső vonalainak távolsága egymástól 1,35 m. Hajózási magasság 18 m, legnagyobb tengerszint alatti mélység 25 m. Az egész létesítményben 420 000 m³ betont, 76 000 t acélt építenek be.

Az építési munkákat 1991. késő tavaszán kezdték meg és az év végére több mint 1,0 km-es szakasz szerelési munkáit végezték el.

– A Keleti híd (East bridge)

A 6,8 km hosszú közúti híd SPROGUE és ZEALAND szigetek között, a Nagy Belt tengerszoros Keleti Csatornája felett ível át. Itt épül a világ leghosszabb függőhídja.

1. táblázat

Az 1991. év végén aláírt szerződés értelmében a hidat két vállalkozó társaság építi. Az alépítményi munkákat a Great Belt Contractors (GBC), a felépítményi munkákat a CMF SUD végzi. Az alépítmény két pilonból, két lehorgonyzó egységből és 19 hídpillérből áll. E pillérek a függőhídhöz vezető pálya felépítményének viselésére szolgálnak. A 3. ábrán a kábelhíd modelljének fotója látható. A kábelhíd szabad fesztávja 1624 m. Hajózási magasság 65 m, a tenger mélysége max. 60 m. A pilonok magassága 254 m, tömege 190 000 t/db. A lehorgonyzó egység tömege 325 000 t/db. A híd főkábeleinek átmérője 85 cm, össz. hosszuk kb. 3 km. Az alépítmény 270 000 m³ beton, 38 000 t acél, a felépítmény 75 000 t acél és 19 000 t acélkábel felhasználásával valósul meg.

A szerződéses kiviteli összeg az alépítményre vonatkozóan 2,5 billió DKK, a felépítményre 2,9 billió DKK. A munkák kivitelezését végző vállalatokat versenytárgyalásra benyújtott ajánlatok alapján választották ki.

A híd építésével kapcsolatban Dánia és Finnország között vita alakult ki a hajózási útvonal korlátozása miatt. Finnország a Hágai Nemzetközi Bírósághoz fordult 1991. 05. 17-én, ahol elutasították a beadványt. A két ország között azt követően tárgyalások indultak meg, amelyeknek eddig nem volt különösebb eredménye, de a tárgyalások 1992-ben tovább folytatódnak.

– A Keleti alagút (East tunnel)

A 8,0 km hosszú fűrt alagút Sprogø és Zeeland szigetek között, a Nagy Belt tengerszoros Keleti csatornája alatt épül. Ez lesz Európa második leghosszabb víz alatt vezetett alagútja.

A kivitelezést az MT Group végzi. Az építési szerződést 1988. év végén írták alá 3,1 billió DKK értékben.

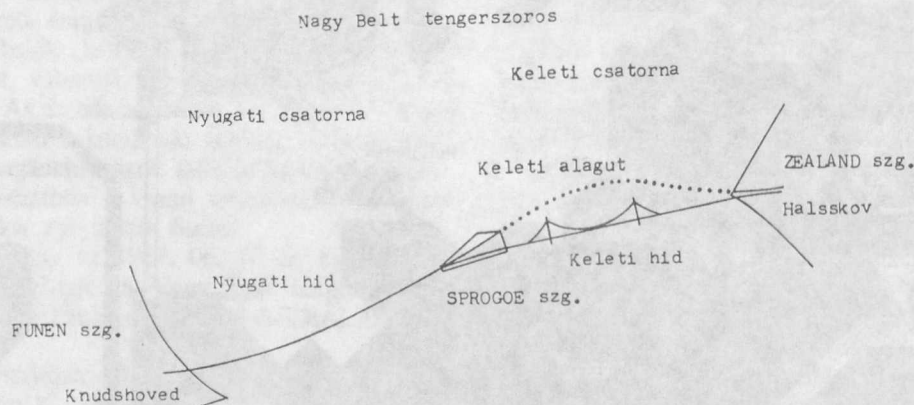
A 8,0 km hosszú alagút két párhuzamos csőből áll, középvonalai távolsága 25 m. A cső külső átmérője 8,5 m, a belső 7,7 m.

A össz. kitermelt alagúthossz 14 824 m.

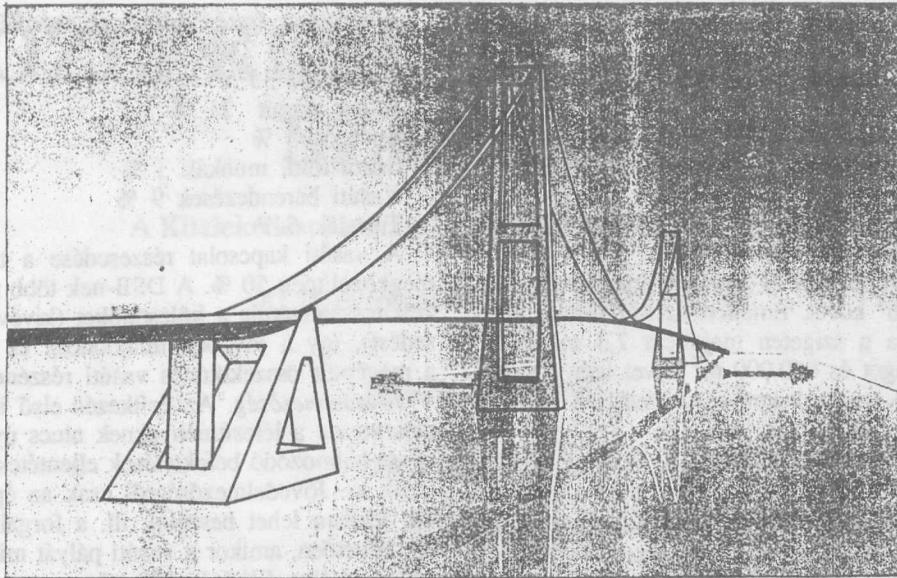
Legnagyobb mélysége a tengerszint alatt 75 m, e mélység biztosítja a geológiai szilárd réteg elérését.

Legnagyobb esés: 1,5 %!

Az alagút 10-40 m mélységben vezet a tengerfenék alatt.



2. ábra: A Funen és a Zeeland szigetek közötti Nagy Belt tengerszoros áthidalására építendő létesítmény vonalvezetése



3. ábra: A kábelhíd modellje

Az alagút és a kábelhíd nyomvonalának legnagyobb vízszintes irányú eltérése 620 m.

A két alagútsövet 61 978 db elemmel bélelik ki (5000-5000 db gyűrű), melyek 40 cm falvastagságúak. 17 800 db elem képezi a vasúti vágány alapját.

Az alagútban vezetett felépítmény aljába, a zúzott-kő ágyazat legmélyebb pontjában hosszirányú dréncső kerül elhelyezésre.

31 átfutó köti össze a két alagútsövet, 250 m-ként, 4,5 m belső átmérővel.

A HALSSKOV-nál lévő „vég-alagút” hossza 227 m, Sprogoe-nál 277 m. 200 000 m³ beton, 20 000 t acél beépítése, valamint 1 100 000 m³ föld kitermelése szükséges.

Az alagútban egész év folyamán száraz légköri állapot van. Igen fontos, hogy az ágyazati anyag tiszta legyen, nem szabad szennyeződést tartalmaznia. Az apró részecskéket ugyanis a haladó szerelvény felkavarja, ami ráakadódik a berendezésekre. Ez növeli a rövidzárlat lehetőségét.

Az alagút szellőztetését a haladó vonatok oldják meg. A szerelvények az előttük lévő levegőtmeget kinyomják az alagútból, míg a szívóhatás az ellentétes alagútvég felől a friss levegő beáramlását biztosítja. Abban az esetben, ha az alagútban megállásra kényszerül egy vasúti szerelvény, a szellőztetést 125 méterenként elhelyezett készülékek oldják meg. Ugyancsak 125 méterenként tűzjelző készülékek beépítésére is sor kerül.

Az alagútban és a hídon dízel és villamosvontatású szerelvényeket egyaránt terveznek közlekedtetni 180 km/h max. sebességgel.

Az alagútfúró gép teljes hossza a vontató vasúti járművel együtt kb 200 m. A fúrás közbeni előrehaladási sebessége 6 cm/perc, ami 3-4 m³ tömör anyag kitermelését jelenti percenként. A vágófej átmérője 8,7 m. Az egy körívbe kerülő 6 db elemet hidraulikus rotorral rögzítik. Az elemek külső felületén keletkező hézagot cementhabarccsal töltik ki. A munkákat négy

géppel végzik, egymással középirány felé szembenhaladva. A szellőztetést nagy teljesítményű ventilátorokkal oldják meg. Az alagútsző két oldalán szervizjárdát alakítanak ki, mely alatt vezetik kábelcsatornában az elektromos vezetékeket.

Az alagútfúró gép főbb szerkezeti egységei:

- forgó vágóél a meghajtomotorokkal;
- zárt szállítószalag a kitermelt anyag elszállítására;
- hidraulikus tolóegység;
- hidraulikus rotor az elemek elhelyezésére;
- ellenőrző állás;
- nyitott szállítószalag sor;
- elemtovábbító szalag;
- elem mozgató daru;
- elemszállító kocsik vontatóval;
- étkező;
- kitermelt anyag szállító kocsik;
- mozdony.

Az építési munkák 1991. év elején lassan haladtak. Április folyamán a munka leállt, mivel a fúrógépeken javítások váltak szükségessé. Emellett számos munkaszervezési intézkedést hoztak a termelékenység javítása érdekében. Miután a Sprogoe szigeten végzett javítási munkák befejeződtek, 1991. augusztusában két fúrógép folytatta a munkát. A haladás megfelelőnek látszott, több esetben a napi teljesítmény felülmúlta a várakozást. 1991. október 14-én baleset történt Sprogoe szigetén, a tenger elöntötte mindkét alagutat. 1992. januárban folytatták az alagútfúró gépek a kitermelést.

Számos probléma ellenére 1991. év végére már több mint 1,0 km hosszú szakasz készült el, és valamennyi elem gyártása befejeződött.

A szárazföldön végzett munkák. A Funen szigeten Nyborgnál – rendezőpályaudvarral, – Zealand szigeten Korsor-nál új vasútállomások létesülnek, ami miatt jelentős mértékű vasúti pálya építésére is sor kerül e két szigeten, a közúti kapcsolatok megvalósítása mellett.

Sprogoe sziget. A sziget nagysága az építkezés megkezdése előtt 40 ha volt, hivatalosan két lakossal. El-

helyezkedéséből adódóan lényeges pontja a létesítményeknek, mivel Funen és Zealand szigetek között félúton fekszik. Itt található a monumentális építmény három fő egysége: a Nyugati híd, a Keleti híd és a Keleti alagút. E szigetenél válik el egymástól a Nyugati hídon még együtt haladó közúti és vasúti pálya. A közúti híd tovább folytatódik a tenger felett, míg a vasúti pálya a tenger alatt épülő alagútban halad tovább Halsskov szigetig.

2,6 millió m³ homokot és agyagot építettek be, valamint 250 000 m³ követ. Emellett az MT Group alagútépítési munkája a szigeten majdnem 2,3 millió m³ homokot és agyagot és 650 000 m³ követ igényelt. Két év eltelte után a sziget 1 km²-es nagyságúra növekedett.

A vasútvonal villamosítása. A vonal villamosításának számtalan gondja mellett meg kellett oldani a dán elektromos hálózat eltérőségéből adódó problémákat. Dániában ugyanis két részre különül el az elektromos hálózat, az egyik Zealand szigeten épült ki (60 KV) a másik Funen (és Jutland) szigeteken (70 KV). A létesülő felsővezetékrendszert nem lehet „közvetlenül” az országos hálózatra kapcsolni. A tervezők a megoldást két állomás kiépítésében találták meg – Zealand és Funen szigeteken –, ahol az elektromos áramot 25 KV egyfázisúra alakítják. A felsővezeték hosszláncrendszerben felfüggesztett kialakítású lesz. A feszítési szakaszok hossza 1,0 km. A vezetéktartó oszlopok távolsága a Nyugati hídon 45 m, amit az erős szél indokol, egyébként max. 60 m. Az alagútban 65 méterenként erősítenek felsővezetéktartó szerkezetet az alagút falában.

Biztosítóberendezés. A vasúti pálya biztosítóberendezései elektromos jelző és automatikus vonatellenőrző rendszerből állnak, a távközlőberendezések rádiórendszerek és telefonvonalak kiépítését jelentik, legmesszebbmenőkig előtérbe helyezve a biztonságot, a legkorszerűbb berendezések és technikai eszközök alkalmazásával.

Környezetvédelem. Már az előzetes tanulmány gondossága megmutatta, hogy a természetre irányuló kedvezőtlen hatások nem haladják meg a szakértők által megállapított normákat, amit az 1991. év folyamán végzett mederkotrások biztosítanak.

A tervezett építési költségek százalékos megoszlása.

Nyugati híd 23 %

Keleti híd 35 %

Keleti alagút 21 %

Sprogø 3 %

Szárazföldi munkák 3 %

Vasúti berendezések 9 %

Tartalék 6 %

A vasúti kapcsolat részesedése a teljes költségből megközelítően 50 %. A DSB-nek több mint 30 év alatt kell visszafizetnie a kölcsönöket (kivéve a saját részesedést), így a jövőben tulajdonosa és használója lesz a megépült összeköttetés vasúti részének.

Jövedelmezőség. Az építkezés első időszakában természetesen a létesítményeknek nincs nyeresége, sőt az egyre halmozódó befektetések ellentétes tendenciát váltanak ki. Jövedelmezőségről csak az építkezés második felében lehet beszélni, ill. a forgalombahelyezéseket követően, amikor a vasúti pályát minden 24 órában 140 személyszállító és 100 tehervonat, a közúti pályát 14 500 gépjármű veszi majd igénybe.

Tervezett átadási határidők.

Vasúti pálya:

Nyugati híd 1994. II. negyedév

Keleti alagút 1994. I. negyedév

Funen szg. 1994. IV. negyedév

Zealand szg. 1994. IV. negyedév

Teljes forgalombahelyezés 1994. IV. negyedév

Autópálya:

Keleti híd 1997. IV. negyedév

Nyugati híd 1997. IV. negyedév

Funen szg. 1998. II. negyedév

Zealand szg. 1998. IV. negyedév

Teljes forgalombahelyezés 1997. IV. negyedév

A jövő.

A dán és svéd kormány tárgyalásokat folytat a Nagy Belt szorosnál épülő létesítményhez hasonló összeköttetés építésére az Oresund csatornán Koppenhága Kast-rup nevű délkeleti városrészének „magasságában”.

A hatalmas összegeket igénylő dániai vasútépítések bizonyítják, hogy piaci körülmények között a vasútnak van jövője, ha megfelelő technikai színvonalon épülnek és üzemüket a kor igénye szerinti sebességi és terhelési paraméterek mellett tudják megvalósítani.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉ

A Közlekedéstudományi Egyesület havi folyóirata

XLII. évfolyam

1992.

Felelős szerkesztő:

Dr. Ivány Árpád

Szerkesztő:

Hüttl Pál

1. Általános és több közlekedési ágazatot érintő cikkek

	sz.	old.
<i>Dr. Borotvás Elemér – Dr. Veroszta Imre:</i> A magyar vasúti és közúti közlekedés fejlettségének számszerű alakulása nemzet- közi összehasonlításban	1	1
<i>Dr. Kiss Károly:</i> Egy közlekedéskímélő közlekedési politika elemei	1	21
<i>Dr. Ruppert László:</i> Az áruszállítás kutatási- fejlesztési súlypontjai a fejlett országokban	2	41
<i>Dr. Jászberényi Melinda:</i> A személyszállítás deregulációja Nagy-Britanniában	2	52
<i>Dr. Prezenszki József:</i> A VII. Nemzetközi Szállításszervezési Szakkonferencia	3	81
<i>Dr. Prezenszki József – Dr. Tokodi Jenő:</i> Logisztikai elosztóközpontok Just in Time elvű elosztási folyamatának számítógépes rendszere	3	83
<i>Kata János:</i> Az elosztási logisztika költség- struktúrájának vizsgálata	3	89
<i>Hupfer Rezső:</i> Az évtized végéig terjedő időszak magyar közlekedéspolitikája, kap- csolata a korábbi és a jelenlegi nyugat- európai koncepciókkal (I. rész)	5	161
<i>Kövesné dr. Gilicze Éva – Dr. Michelberger Pál – Tanczos Lászlóné dr.:</i> Postgraduális tantervfejlesztés a Budapesti Műszaki Egyetem közlekedésmérnöki Karán	6	224
<i>Hupfer Rezső:</i> Az évtized végéig terjedő időszak magyar közlekedéspolitikája, kap- csolata a korábbi és a jelenlegi nyugat- európai koncepciókkal (II. rész)	7	241

sz. old.

<i>Dr. Prezenszki József:</i> A BME Közlekedés- üzemi tanszékén végzett kutatások főbb eredményei	7	265
<i>Dr. Erdősi Ferenc:</i> Szubsztitúció vagy komplementáció, interdependencia vagy szupremácia? (A közlekedés és a telekom- unikáció viszonyának regionális követ- kezményeiről a posztindusztriális kor- szakban.. (I. rész)	7	276
<i>Dr. Erdős Ferenc:</i> Szubsztitúció vagy komplementáció, interdependencia vagy szupremácia? (II. rész)	8	281
<i>Dr. Legeza Enikő:</i> Az európai integráció és a közlekedés	8	296
<i>Varga Károly:</i> Közlekedésszükség- ipar az 1992. évi tavaszi Budapesti Nemzetközi Vásáron	12	

2. Vasúti közlekedés

<i>Nagy Béla:</i> A British Railways átszervezé- sének tanulságai	5	183
<i>Dr. Tokodi Jenő – Dr. Kovács Péter:</i> Kon- ténertérminálok számítógépes folyamatirá- nyításának rendszere	5	179
<i>Dr. Horváth Ferenc:</i> A magyarországi vasúti pályák fejlődése az abszolutizmus- kori Magyarországon (1849-1867)	5	186
<i>Kisteleki Mihály:</i> A MÁV elővárosi motor- vonatainak gazdaságossági utóvizsgálata	6	209

	sz.	old.		sz.	old.
<i>Dr. Gáll Imre:</i> A szegedi vasúti Tisza-híd története	6	227	<i>Dr. Korompai Gábor:</i> Az észak-amerikai La Grande-rendszer vízierőművei és költség-gazdasági vonatkozásai	2	73
<i>Dr. Borotvás Elemér – Dr. Veroszta Imre:</i> A szállítási munka termelékenysége nemzetközi összehasonlításban (I. rész. Vasúti közlekedés)	7	248	<i>Kohod György:</i> A „Csongrád” motoroshajó felső-dunai próbaútja	3	93
<i>Kádár András:</i> Dízelmotor hajtórúdcsapágy rugalmas hidrodinamikai számítása (I. rész)	8	302	<i>Pethő László:</i> A meteorológia szerepe a hajózásban	3	101
<i>Dr. Döme Béla:</i> A vasúti vontatási telepeken a járműkiszolgálási folyamatok fejlesztendő helyeinek meghatározása	9	321	<i>Reflektorfényben a belvízi hajózás</i>	3	113
<i>Kádár András:</i> Dízelmotor hajtórúdcsapágy rugalmas hidrodinamikai számítása (II. rész)	9	329	<i>Dr. Majtényi László:</i> Az Európai Közösség egységes piaca és a hajózás hazai szabályozása	5	169
<i>Mészáros Mátyás:</i> A Tiszavidéki Vasút első járművei	9	343	<i>Dr. Oláh Ferenc:</i> Eső hatása a hajózásban alkalmazott radarjelekre	9	337
<i>Kádár András:</i> Dízelmotorokban keletkező rezgések és azok diagnosztikai alkalmazásának általános kérdései	10	361			
<i>Varga Károly:</i> A Lötschberg vasút (BLS) és a Böningeni Járműfenntartó Műhely	10	390	5. Légi közlekedés		
<i>Dr. Vaszkó Ákos:</i> Az utolsó osztrák birodalmi vasúthálózat fejlesztési terve	11	436	<i>Simon István:</i> A légitársaságok üzemi tevékenységének eredménye a kapacitás részleges kihasználása esetén	2	44
3. Közúti közlekedés			6. Városi közlekedés		
<i>Dr. Pósfalvi Ödön:</i> Háromtengelyű gépjármű üzemi fékezésének mechanikai vizsgálata	2	48	<i>Mennyire szennyezett Budapest levegője</i>	1	28
<i>Dr. Bakó András:</i> Úthálózat karbantartási politika meghatározása heurisztikus módszerrel	5	175	<i>Dr. Radó Dezső:</i> Örült ötlet, de nincs benne rendszer	1	30
<i>Fleischer Tamás:</i> A magyarországi közúti szállítási tér	6	201	<i>Dr. Ivány Árpád:</i> Elővárosi forgalmi szimpozion Budapesten	2	65
<i>Dr. Gáspár László:</i> A XIX. Útügyi Világkongresszus	6	216	7. Kulturális és közlekedéstörténeti témájú cikkek		
<i>Dr. Timár András:</i> A Kelet-középeurópai úthálózat korszerűsítése és a Nyugat-európaihoz kapcsolódása	8	290	<i>Katona András:</i> Tudományos konferencia az abszolútizmus kori közlekedésről	4	121
<i>Dr. Pósfalvi Ödön:</i> Gumibroncsos gépjárművek indulási és fékezési folyamatának közlekedésbiztonsági vizsgálata	9	325	<i>Dr. Czére Béla:</i> Az abszolútizmus kori Magyarország közlekedésének áttekintése	4	123
<i>Dr. Kőfalvi Gyula:</i> A haszongépjárművek közúti biztonsága	10	370	<i>Kócziánné dr. Szentpéteri Erzsébet:</i> A kocsigyártás fejlődése a céhszervezés felbomlása után	4	134
<i>Abdul Khalik A.M. Al-Taaei:</i> A magyarországi közúti közlekedésbiztonsági néhány jellemzője	10	384	<i>Kovácsyné dr. Medveczki Ágnes:</i> Városaink fejlődése és a városi közlekedés kezdetei az abszolútizmus korában Magyarországon	4	142
<i>Antall István:</i> A közúti forgalom elemzése	11	417	<i>Dr. Molnár Erzsébet:</i> Az abszolútizmus kori közlekedés képi ábrázolása	4	150
<i>Dr. Prezenszki József – Dr. Tokodi Jenő:</i> Logisztikai áruforgalmi központok közúti konténeres szállítási rendszerének számítógépes irányítása	12	441	<i>Fazekas Csaba:</i> Útviszonyok, úthálózat és városok a 18. századvégi Magyarországon	8	308
<i>Dr. Rósa Dezső:</i> Az útdátbank működési területei	12	452	<i>Dr. Czére Béla:</i> Baross Gábor: közlekedéspolitikája	11	401
4. Vízi közlekedés			8. Nemzetközi Szemle	9	354
<i>Dr. Fülöp Györgyi:</i> A dunai hajózási vállalatok egymással szembeni kártérítési igényének néhány elméleti kérdése	2	57		12	474
			9. Könyvszemle:	4	155
			10. Egyesületi hírek		
			(szerkeszti: Madar Miklós)	1	31
				2	77
				3	115

Egyesületi hírek

Szakirodalmi díj odaítélése

DR. IVÁNY ÁRPÁD

A Közlekedéstudományi Egyesület három lapjában 1991. július 1. és 1992. június 30. között megjelent cikkek közül hat cikknek a szerzői a közlekedési szakterületen kifejtett kiváló szakirodalmi tevékenység elismeréseképpen 5000-5000 forintos *Szakirodalmi Díjat* kaptak.

A Szakirodalmi Díjra a lapok szerkesztőbizottságai adtak javaslatokat. Az általuk javasolt 4-4 cikk közül egy semleges irodalmi zsűri összesen 6 cikket terjesztett a KTE Intéző Bizottság elé. Az Intéző Bizottság előterjesztése alapján az Országos Elnökség döntött a díjak odaítéléséről.

A Szakirodalmi Díjakat a KTE küldöttközgyűlésén 1992. decemberében ünnepélyes formában adták át.

A nyertesek nevei és a cikkek címei a következők:

– a *Közlekedéstudományi Szemle szerzői* közül

1. Dr. Czére Béla



A távolsági utazás eljutási idői és izokron-térképei (1991. 7. sz.)

2. Dr. Borotvás Elemér – Dr. Veroszta Imre



A magyar közlekedés fejlődése nemzetközi összehasonlításban (1991. 11. és 12., valamint 1992. 1. számok.)



3. Hupfer Rezső

Az évtized végéig terjedő időszak magyar közlekedéspolitikája, kapcsolata a korábbi és a jelenlegi nyugat-európai koncepciókkal (1992. 5. és 7. számok.)

– a *Közlekedésépítész- és Mélyépítéstudományi Szemle szerzői* közül

4. Dr. Karsay László

A környezetvédelmi szempontok érvényesítése a közúthálózat-fejlesztési változatok komplex értékelése során (1992. 2. szám.)

5. Dr. Szittner Antal

Közüti hidakon 1990-ben végzett jelentősebb próbaterhelések tapasztalatai (1992. 6. szám.)

– a *Városi Közlekedés szerzői* közül

6. Gábor Péter

A pályához kötött városi közforgalmú közlekedési rendszerek újabb fejlődési irányai és hazai újraértékelésük (1991. 6. szám.)

A Közlekedéstudományi Szemle szerzői közül a díjazottakat és cikkeiket a következőkben mutatjuk be:

1. A távolsági utazás eljutási idői és izokron-térképei Magyarországon (1847-1985). A cikk szerzője:

Dr. Czére Béla a közlekedéstudomány doktora, c. egyetemi tanár, a Közlekedési Múzeum nyugdíjas főigazgatója.

A szerző a cikkben ismerteti azt a kutatást, amelynek az volt a célja, hogy – Magyarországon első ízben feltárja a közlekedési ágazatok szolgáltatásainak mintegy másfél évszázados fejlődését az *utazási sebességek* növekedése, illetve az *utazási idő* rövidülése tekintetében. A felkutatott és térbelileg rendszerezett adatok alapján öt nagyvárosra vonatkozóan a szállítás időszükségletét szemléletes izokron-térképes ábrázolással mutatták be. A kutatócsoport vezetője a szerző volt, aki a cikkben részletesen ismerteti az elért tudományos eredményeiket. Ezek módot adhatnak olyan településtudományi-társadalomtudományi vizsgálatokra, melyek a települések és a közlekedés fejlődésének kölcsönha-

tásait tényszerűbben feltárhatják és ezáltal új összefüggések megismerésére is vezethetnek.

2. *A magyar közlekedés fejlődése nemzetközi összehasonlításban.* A cikk két szerzője:

– Dr. Borotvás Elemér egyetemi tanár, a közlekedéstudomány doktora, a Budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezetője.

– Dr. Veroszta Imre c. egyetemi docens, a közlekedéstudomány kandidátusa.

A szerzők a Közlekedéstudományi Szemle három egymásutáni számában elemezték cikkükben a magyar közlekedés fejlődését vizsgáló különböző módszereket és a cikkben bemutatják az általuk kialakított új módszert, amely nemzetközi összehasonlításra alapszik. Kutatásuk kiindulópontja az volt, hogy olyan módszert kell keresni, mellyel a hazai közlekedés és a nemzetgazdaság egyéb területeinek fejlettsége széles körben összemérhető más fejlett országok hasonló területeivel, és ennek alapján elmaradásunk fokozatos felszámolása érdekében a szükséges intézkedések meghatározhatók. Az első cikkben körvonalazták a feladatot és részletesen ismertették azokat a hazai kutatási eredményeket, amelyeket figyelembe vettek a téma megoldása során. A kidolgozott módszert általános felhasználásra alkalmas formában a második cikkben ismertették. A módszer alapján elért eredményekről – a vasúti és közúti közlekedésre korlátozottan és rövidítve – a harmadik cikkben számoltak be. Vizsgálati metodikájuk alapfeltetele az volt, hogy a választott mutatók segítségével lehetőség van az egyes nemzetgazdasági ágak és a nemzetgazdaság egésze fejlettségének közelítő meghatározására. Szoros kapcsolatot tételeznek fel bármely vizsgált ország gazdasági fejlettségét jellemző fajlagos GDP termelés és módszerük alapján értékelt ágazati, illetve nemzetgazdasági fejlettségek között.

A cikk jól érzékelteti, hogy a kidolgozott módszer és az elért eredmények alátámasztják, egyes területeken új szempontokkal egészítik ki a közlekedési kormányzat részéről kidolgozott közlekedéspolitikai koncepciót.

3. *Az évtized végéig terjedő időszak magyar közlekedéspolitikája, kapcsolata a korábbi és a jelenlegi nyugat-európai koncepciókkal.* A cikk szerzője:

– Hupfer Rezső a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium főosztályvezető-helyettese.

A szerző a cikkben elemzi az évtized végéig terjedő időszak magyar közlekedéspolitikáját, kapcsolatát a korábbi magyar és a jelenlegi nyugat-európai koncepciókkal. Ismerteti, hogy milyen okok indokolják a közlekedéspolitika újrafogalmazását és megfogalmazza, hogy mi a célja a közlekedéspolitikának. Az új közlekedéspolitikai koncepció lényeges elemeinek ismertetése előtt áttekinti a magyar közlekedéspolitika szakmai fejlődését. Az 1968-ban elfogadott közlekedéspolitikai koncepció továbbfejlesztésére 1978-ban került sor. Ekkor jelent meg a koncepcióban a „környezetvédelem”, mint fogalom. A '80-as években az általános gazdasági helyzet romlása következtében a fejlesztési lehetőségek fokozatosan csökkentek. 1988-ban készült el „A közlekedés 2000-ig szóló rekonstrukciójának és fejlesztésének koncepciója”, az azonban nem került az Országgyűlés elé. A korábbi koncepciók sok, ma is helytálló gondolatot tartalmaznak, azonban ma már a közlekedéspolitika cél- és eszközrendszerét új alapokra kell helyezni, újra kell fogalmazni a közlekedési infrastruktúra működtetési, fenntartási és fejlesztési feladatainak megosztását. Mindezeket az EK koncepciók és célkitűzések figyelembevételével kell megfogalmazni. A cikk további részében a szerző bemutatja Ausztria, Hollandia és Svédország közlekedéspolitikájának jellegzetességeit.

RESUME

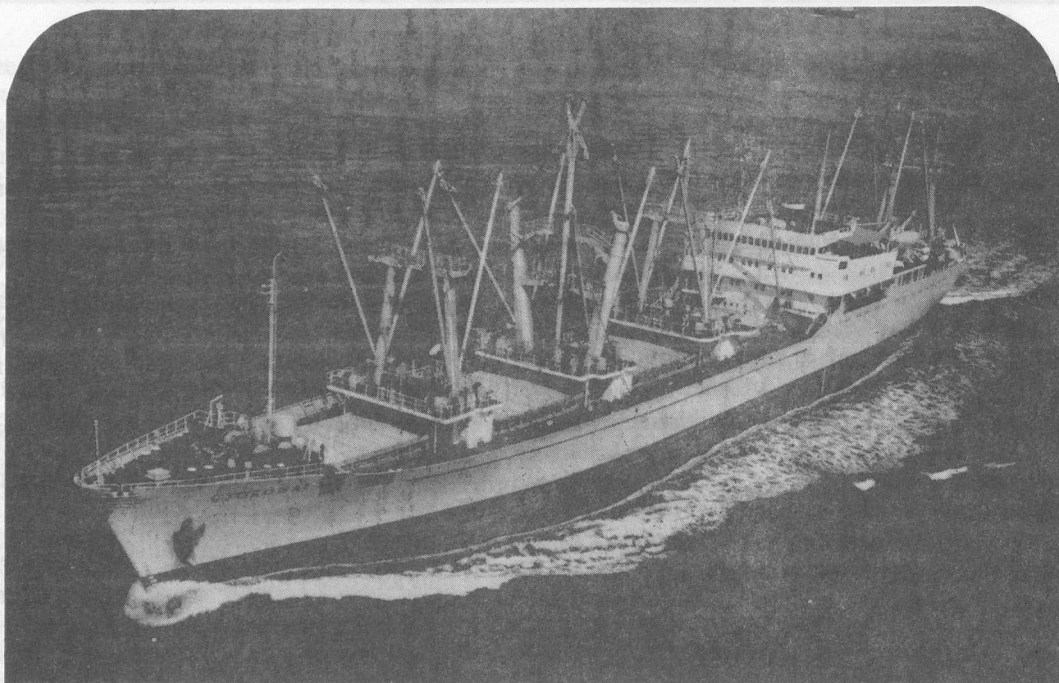
Dr. Sándor Gyurkovics: Quelques idées sur les tâches présentant un défi pour les transports	1
Le sous-secrétaire d'État administratif du Ministère des Transports, de Communication et des Eaux fait connaître la situation actuelle des transports et les tâches de l'avenir prochain.	
Dr. Péter Holló: La mise à jour des causes des différences dans la situation d'accident de chaque Direction des Ponts et Chaussées	8
La première partie de l'article examine les possibilités de la comparaison et l'évaluation de la situation d'accident de chaque Direction des Ponts et Chaussées. Après cela l'article détermine les facteurs à l'aide d'un analyse de statistique mathématique, qui exercent une influence importante sur le niveau de la sécurité routière du réseau routier de chaque Direction des Ponts et Chaussées.	
Dr. István Zobor: La simulation stochastique du procès de mouvement et de chargement des véhicules de transport.....	19
L'auteur présente une méthode de simulation utilisant un ordinateur, à l'aide de laquelle le développement fondé d'un système des conditions peut être performé au cours des desseins des véhicules ferroviaires.	
György Horváth: La construction d'un pont et un tunnel au Canal de Grand Belt en Danemark.....	30
L'auteur présente la construction du pont ferroviare et routier le plus longe de l'Europe.	
Les nouvelles de la Société	35
La liste des articles publiés dans le „Közlekedéstudományi Szemle” en 1992.	

SUMMARY

Dr. Sándor Gyurkovics: Some ideas about the tasks presenting a challenge for the transport	1
The Permanent Under-Secretary of the Ministry of Transport, Communication and Water Management makes known the present situation of the Ministry of Transport and the task of the near future.	
Dr. Péter Holló: Survey of the causes of differences to be found in the accident situations of each Highway Administration	8
The first part of this article investigates the possibilities for the comparison and evaluation of the accident situations at each Highway Administration. Thereafter the article determines the factors using the analysing technics of the mathematical-statistics, which can exert a significant effect on the traffic safety level of the road network of each Highway administration.	
Dr. István Zobor: Stochastic simulation of movement and loading processes of railway traction-vehicles.....	19
The author presents a computerized simulation procedure, which renders the founded development of the required condition-system during the design of the railway traction vehicles possible.	
György Horváth: Bridge- and tunnel-construction at the channel Great Belt in Denmark	30
The author presents the construction of the longest common railway and road bridge of Europe.	
Association news	35
The list of articles published in 1992 in the Közlekedéstudományi Szemle	

ZUSAMMENFASSUNG

Dr. Gyurkovics, Sándor: Einige Gedanken über die Aufgaben vor dem Verkehrswesen	1
Der Staatssekretär des Ministeriums für Verkehr, Telekommunikation und Wasserwirtschaft gibt die gegenwärtige Lage und die zukünftigen Aufgaben des Verkehrswesens bekannt.	
Dr. Holló Péter: Erschließung der Ursachen der Unterschiede in der Unfallsage einzelner Straßenverwaltungen	8
Der erste Teil des Artikels analysiert die Möglichkeiten zum Vergleich, zur Verwertung der Strassenverwaltungen. Darauf folgend werden die Faktoren mit Hilfe von matematisch-statistischen Analysen bestimmt, die einen bedeutenden Einfluß auf das Niveau der Verkehrssicherheit des Straßennetzes der einzelnen Direktionen ausüben werden.	
Dr. Zobor, István: Stochastische Stimulation des Bewegungs und Belastungsprozesses der Eisenbahnzugmaschinen.....	19
Der Autor stellt ein computergestütztes Simulationsverfahren vor, welches die begründete Gestaltung des bei der Planung der Schlepper notwendigen Bedingungssystems ermöglicht.	
Horváth György: Brücken- und Tunnelbau beim Großen Baelt Kanal.....	30
Der Autor stellt den Bau der längsten gemeinsamen Eisenbahn- und Straßenbrücke Eurtopas vor.	
Nachrichten aus dem Verein.....	35
Verzeichnis der im Jahre 1992 in der Közlekedéstudományi Szemle veröffentlichten Artikel.	



Növekvő exportlehetőség, olcsóbb import

Az európai Kelet—Nyugat fuvarmozgás centrumában Budapest székhellyel, közel százéves tapasztalattal gyakorolja a vízi szállítást a tengereken, a Dunán és mellékfolyóin, illetve a Balatonon a Magyar Hajózási Részvénytársaság, amely a bemutatkozáson túlmenően hasznos partnerkapcsolatokat keres.

Magyarország Nemzeti és Szabadkikötője — a társaság kezelésében — az ország vasúti, közúti, vízi úti csomópontjában Budapest centrumától 7 km-re üzemel. Az ügyfelek rendelkezésére áll a vámszabad terület, transzkonténeres terminál, áruk részére fedett és nyitott rakterek, ki-be rakodást segítő rakodógépek, daruk, a vasárak részére fedett raktárcsarnok és korszerű rakodó (FERROPORT).

A folyami hajópark tömeg-, darab-, folyékony, speciális, nagyméretű túlsúlyos áruk, valamint konténerek elszállítására, a kiegészítő rakodóparkkal komplex fuvarozásra alkalmas tengertől tengerig, a Duna—Rajna—Majna vízi országúton és a mellékfolyókon.

Tengeri hajóik a megrendelő kívánságára az európai kontinens bármely kikötőjéből elszállítják az árukat a kívánt útvonalon a rendeltetési kikötőbe.

A Dunán, Tiszán és a Balatonon személyhajóparkját menetrend szerint, illetve a bérlok speciális igényeinek megfelelően közlekedtetni, segítve az idegenforgalmat, Magyarország színesebb megismeréséhez. Budapest (H) és Wien (A) között igen közkedvelt menetrend szerinti szárnyashajójáratot üzemeltet.

A hajójavításon túlmenően vízilétesítmények, úszóművek adaptált tervek szerinti készítését, belvízi járművek, jachtok javítását és hatósági vizsgára való felkészítését vállalja.

A háztól házig komplex szállítmányozási, a vízi fuvarláncához kapcsolódó rakodási, tárolási, szárazföldi továbbítási szolgáltatással egészíti ki a partnerek növekvő export-import fuvarigényeit. Külföldi fuvaroztató partnereikkel igen mobil vegyes vállalatokat hozott létre, egy-egy export-import fuvaroztatási szisztéma kölcsönösen hasznos és hatékony végzésére. (NEPA—CENAM—FERROPORT).

A Magyar Hajózási Részvénytársaság (MAHART) kihasználva földrajzi előnyeit, helyismeretét, kiépített kapcsolatait és magas szintű szak tudását, ajánlja szolgáltatásait azon partnerek felé, akik a Kelet—Nyugat export-import tevékenységet olcsón és gyorsan kívánják lebonyolítani.

MAGYAR HAJÓZÁSI RT.

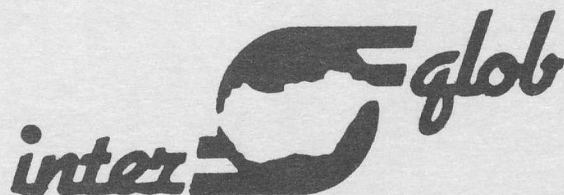
Telefon: 118-1880

Telefax: 118-0733

Telex: 225 258 mhrt h



MAHART
HUNGARIAN SHIPPING CO.



INTERGLOB Szállítmányozási és kereskedelmi Vállalat

az ország teljes területén vállal:

- belföldi fuvarozást, szállítványozást,
- korszerű nyergesvontatókkal és pótos szerelvényekkel nemzetközi fuvarozást,
- targoncaértékesítést, - javítást,
- műszaki bázisainkon gépjárműjavítást,
- gépjárművek bértárolását telephelyeinken,
- elsősorban IFA típusú gépjárművek anyagbiztosítását,
- használt IFA gépkocsik forgalmazását,
- személygépjárművek bizonysági értékesítését.

Vegye igénybe szolgáltatásainkat.

Címünk: Központ: Bp., XIV. Ajtósi Dürer sor 10.

Tel.: 251-8222

Egységeink: Bp., IX. Máriássy u. 5-7.

Tel.: 133-3339

Bp., XIV. Ilka u. 25

Tel.: 251-6288

Bp., XIII. Jász u. 159.

Tel.: 140-1560

Miskolc, Szeles u. 69.

Tel.: 06-46-24-811

Pécs, Megyeri út 72.

Tel.: 06-72-15-787

Boglárlelle, Klapka u. 14.

Tel.: 06-84-50-633

Debrecen, Diószeghy u. 32-34.

Tel.: 06-52-17-006

Szeged, Fonógyár út 6.

Tel.: 06-62-14-122

ÁRA: 45,- Ft

Gördülékeny szolgáltatás!



**AMIKOR MEGALAKULTUNK, AZ A CÉL VEZÉRELT MINKET,
HOGY ÖNT KISZOLGÁLJUK. MA AZ, HOGY EZT A LEGJOBBAN TEGYÜK.**

AZ ÖN RENDELKEZÉSÉRE ÁLLUNK,

HA BÁRMILYEN ÁRUT KAP VAGY KÜLD.
KÖZÚTI SZÁLLÍTMÁNYOZÓ EGYSÉG
TELEFON: 251-3000
FAX: 252-6164
GYÚJTÓ SZÁLLÍTMÁNYOZÓ EGYSÉG
TELEFON: 157-3811
FAX: 157-3011
HUNGAROCARGO
TELEFON: 252-0450, 252-0771
FAX: 252-3163

AKÁR TÚLSÚLYOS VAGY TÚLMÉRETES

SZÁLLÍTMÁNYÁT IS BIZTONSÁGGAL CÉLBA
JUTTATJÁK FUVAROZÓINK.
SZÁRAZÁRUS FUVAROZÓ EGYSÉG
TELEFON: 157-4488, 157-5111 FAX: 157-3735
HŰTŐÁRUS FUVAROZÓ EGYSÉG
TELEFON: 157-0925 FAX: 157-4016
SPECIÁLIS FUVAROZÓ EGYSÉG
TELEFON: 157-3630, 157-3327 FAX: 157-4016
HUNGAROCAMION SPEZIAL TRANSPORT
TELEFON: 177-8618 FAX: 177-8808

EURÓPA ÉS KÖZEL- KELET 20 ORSZÁGÁBA

ELSZÁLLÍTJUK KÜLDEMÉNYÉT, EBBEN
KITERJEDT KÜLFÖLDI ÉS BELFÖLDI IRODA-
HÁLÓZATUNK IS SEGÍTSÉGÜNKRE VAN.
MEGTALÁL MINKET BÉCSBEN,
ATWERPENBEN, BERLINBEN,
HAMBURGBAN, PÁRIZSBAN, LONDONBAN,
MILÁNÓBAN, TEHERÁNBAN, BAGDADBAN,
HÁGÁBAN, MALMÖBEN,
MOSZKVÁBAN, ISZTAMBULBAN,
KOPERBAN ÉS RIJEKÁBAN.

**MI VALAMENNYIEN AZON DOLGOZUNK,
HOGY ÖN ELÉGEDETT LEGYEN, AMIKOR SZÁLLÍTMÁNYA CÉLBA ÉRKEZIK.**



HUNGAROCAMION